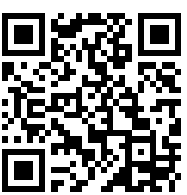
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

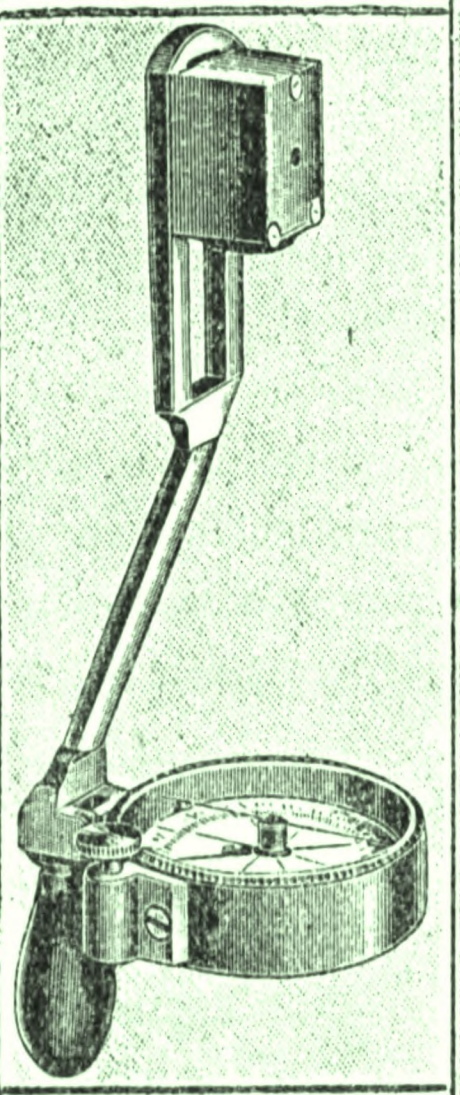
+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

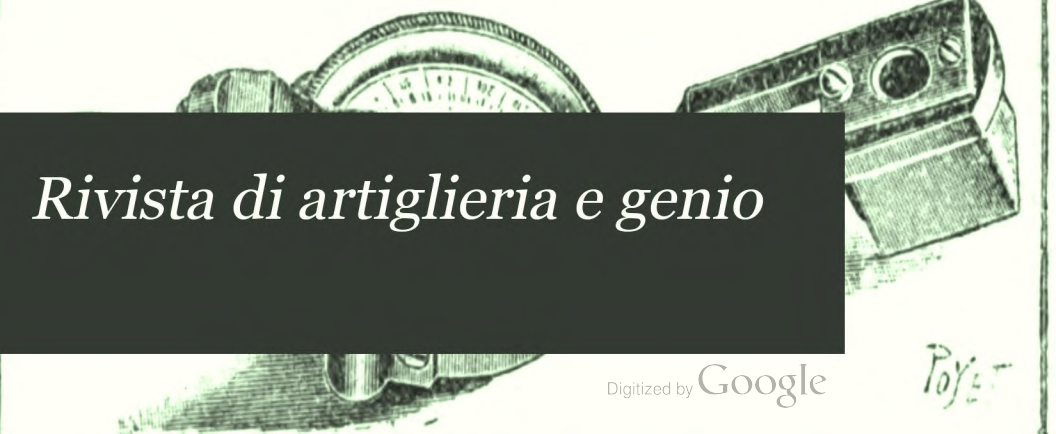
+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`



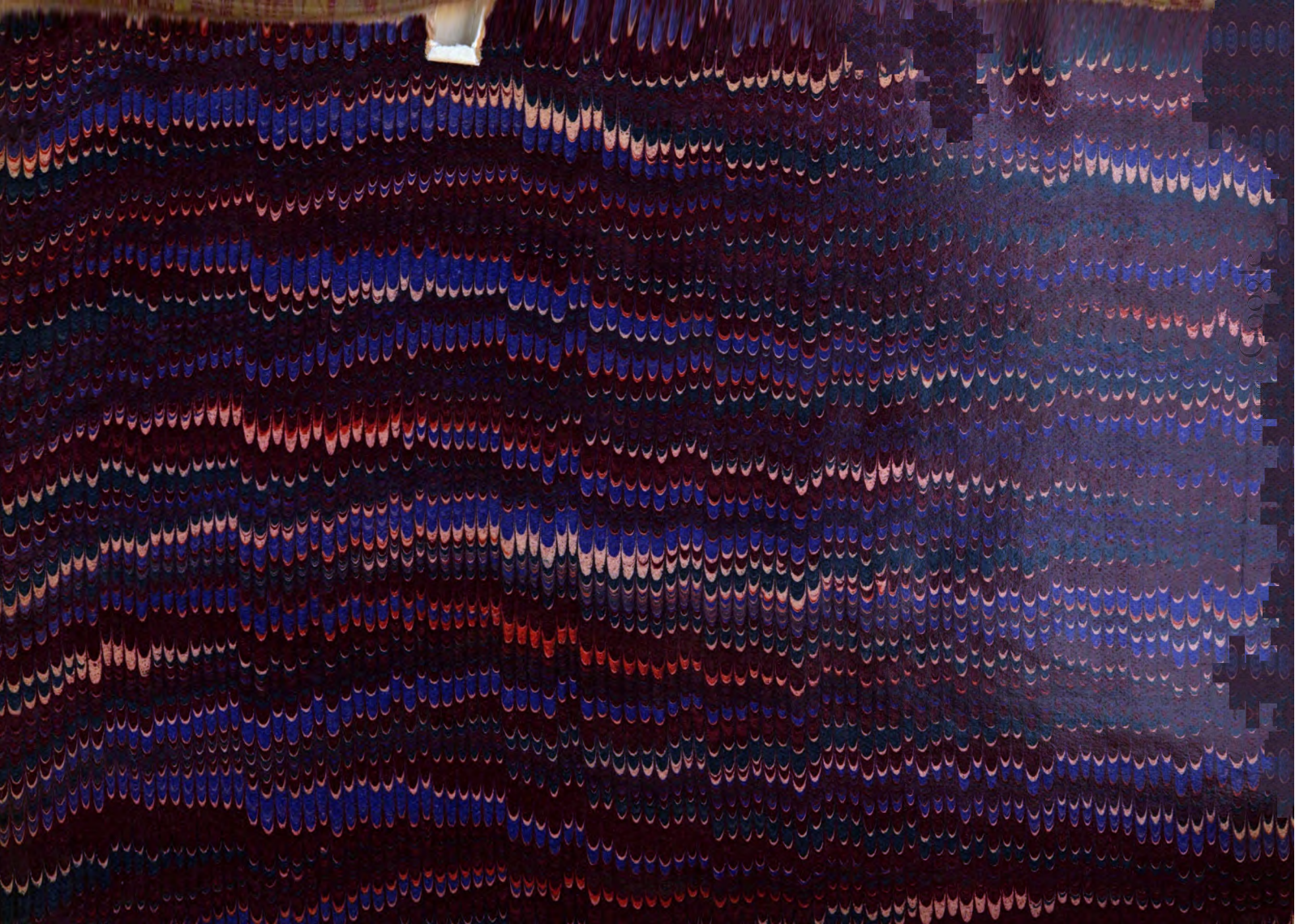


Rivista di artiglieria e genio

Digitized by Google

RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
United States
Library of Congress

Google



Digitized by Google

UF
1
.R6

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Pat 8 7626 war 87794

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNO 1908

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXV ANNATA

VOLUME III

ROMA
TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1908

Digitized by Google

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE

Library of Congress
By transfer from
War Department.
OCT 15 1940

Digitized by Google

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS
MAY 19 '41

IMPIEGO DELL'ARTIGLIERIA CAMPALE

E COORDINAMENTO

DELLA SUA AZIONE CON QUELLA DELLE ALTRE ARMI

(*Continuazione e fine*; v. fascicolo precedente, pag. 341)

II.

I cenni sommarî, esposti nella prima parte, circa l'impiego dell'artiglieria, in relazione all'azione delle altre armi, nelle principali battaglie di Manciuria, dimostrano all'evidenza la grande importanza che, pel buon risultato dei combattimenti, hanno le questioni concernenti l'artiglieria campale, e specialmente poi il coordinamento fra le azioni delle varie armi.

Riepilogheremo ora sinteticamente lo stato odierno delle questioni relative al *materiale*, all'*impiego* ed all'*ordinamento* dell'artiglieria campale, e faremo seguire un cenno circa le istruzioni, le manovre e le esercitazioni tattiche, meglio atte ad ottenere che le azioni delle varie armi sul campo di battaglia siano fra di loro armonicamente coordinate.

*
* *

Il materiale dell'artiglieria campale. — Relativamente al materiale ormai si è raggiunto, in teoria almeno, un accordo pressochè completo. Per il cannone campale leggero: un materiale a deformazione, a tiro rapido, di grandissima efficacia contro bersagli animati a tutte le distanze di combattimento, provvisto di scudi resistenti al tiro di fucileria, molto mobile, largamente dotato di munizioni; per l'obice campale leggero: una bocca da fuoco, per mobilità, efficacia di tiro contro bersagli animati e protezione dei serventi, analoga al cannone e capace, inoltre, di tiro efficace sia contro i

Digitized by Google

bersagli resistenti, che abitualmente s'incontrano sul campo di battaglia, sia contro i bersagli animati riparati nelle trincee e sotto blinde speditive; e finalmente per l'artiglieria campale pesante: materiali di medio calibro, aventi mobilità sufficiente per seguire le truppe almeno su vie carreggiabili, grande efficacia tanto contro bersagli protetti da robuste coperture verticali ed orizzontali, quanto contro truppe molto lontane, anche se riparate dietro pieghe del terreno, e dotati di tutti i mezzi per la preparazione speditiva del tiro.

Nella pratica, invece, la soluzione, data dai diversi eserciti alle questioni relative al materiale dell'artiglieria da campo, presenta qualche differenza, dovuta specialmente alla diversa importanza relativa che, pel cannone da campagna, in alcuni Stati si diede piuttosto alla potenza che alla mobilità, o viceversa, e, per l'obice campale leggiero all'essersi cercato di ottenere in qualche esercito la maggiore efficacia contro bersagli di una certa resistenza, mentre in altri si volle invece ottenerla piuttosto contro truppe riparate dietro ostacoli.

Per l'artiglieria campale pesante poi, le differenze sono anche maggiori, e le questioni relative sono tuttora ben lungi dall'avviarsi ad una soluzione concorde. Su queste, più ancora che sulle precedenti, il mondo militare domandava luce all'esperienza dell'ultima campagna, per completare quella poca, che sull'argomento aveva dato la guerra anglo-boera; ma nemmeno la guerra russo-giapponese, sebbene abbia fornito alcune preziose indicazioni sull'impiego e sugli effetti dell'artiglieria campale pesante, potè darne di abbastanza complete ed esaurienti; ciò a causa della deficiente preparazione, che costrinse entrambi gli eserciti a ricorrere a materiali non adatti e che potevano dare solo meschini risultati.

***

L'impiego. — Circa l'impiego tattico dell'artiglieria campale, gli esempi della guerra mancese sono una continua conferma della massima fondamentale, che obbiettivo principale dell'artiglieria deve essere di preparare e proteggere lo

Digitized by Google

schieramento della fanteria, e di assecondare ed accompagnare colla massima energia la sua azione durante i successivi atti di combattimento, fino a quello risolutivo.

Perchè la preparazione sia efficace, è d'uopo riesca a paralizzare l'azione dell'artiglieria e della fanteria nemiche.

Contro l'artiglieria è necessario ottenere la preponderanza del fuoco. Contribuiranno a ciò la potenza della bocca da fuoco, l'opportuno schieramento delle artiglierie e specialmente l'impiego di qualche batteria campale pesante, che, potendo spiegare la propria azione a distanze maggiori della portata efficace dell'artiglieria nemica, servirà di valida protezione per lo schieramento e l'entrata in azione delle artiglierie leggiere.

Sarà poi conveniente che nessuna batteria sia lasciata in riserva, ma tutte prendano posizione di agguato o di attesa, pronte ad entrare in azione appena se ne presenti l'opportunità.

Le posizioni, dalle quali si dovrà aprire il fuoco, verranno prima accuratamente riconosciute e studiate; esse saranno per massima al coperto, in modo che nemmeno la vampa del pezzo possa essere scorta dagli osservatori nemici, e tutto verrà minutamente predisposto per potere aprire rapidamente, di sorpresa e con sicurezza di effetto, il tiro a puntamento indiretto (sistemazione di osservatorî pel tiro, stendimento di linee telefoniche, preparazione di parecchi sistemi di segnalazione, individuamento dei punti singolari del terreno verso il nemico, misura delle distanze, e via dicendo).

È della maggiore importanza riuscire a conoscere le posizioni occupate dalle batterie nemiche, prima che esse possano scoprire le nostre. Serviranno a tale uopo gli osservatorî posti nei punti più opportuni del terreno (o meglio gli aerostati), come pure tutti i ripieghi e le astuzie, che valgano ad indurre le batterie nemiche ad aprire il fuoco per le prime.

I Giapponesi nei primi combattimenti ottennero tale intento aprendo il fuoco, con qualche *batteria-richiamo*, dalle

Digitized by Google

maggiori distanze consentite dal loro tiro a granata, mentre le altre batterie prendevano al coperto le posizioni più favorevoli per battere le artiglierie nemiche, non appena queste, rispondendo al fuoco delle prime, avessero rivelato le loro posizioni (1).

Usarono pure, con buoni risultati, il ripiego di far spiegare ed avanzare reparti di fanteria, contro i quali naturalmente le batterie nemiche aprivano il fuoco.

Però, date le grandi distanze, alle quali generalmente si inizierà la lotta fra le artiglierie, e la copertura ed invisibilità delle posizioni da esse occupate, sarà assai difficile ottenere una decisa preponderanza sull'artiglieria avversaria, in modo da renderne inefficace l'azione nelle successive fasi del combattimento.

Sarà quindi indispensabile che, quando l'artiglieria nemica, temendo di essere sopraffatta, avrà abbandonato la lotta, sia tenuta sempre d'occhio, e venga dato speciale incarico ad alcune batterie di controbattere immediatamente quelle nemiche, che riaprissero il fuoco contro le proprie fanterie. Tale incarico verrà preferibilmente affidato alle batterie pesanti, se ve ne saranno disponibili, come quelle che sono maggiormente atte a far cessare in breve tempo il tiro nemico, che potrebbe essere sommamente dannoso.

Contro la fanteria nemica saranno maggiormente adatte le artiglierie leggiere, più ricche di munizioni, più spigliate nell'eseguire riprese di fuoco e nel cogliere con raffiche violente i fuggevoli momenti, nei quali il bersaglio si presenterà, e le sole capaci di quei celeri cambiamenti di posizione, che talora saranno indispensabili.

Contro fanteria riparata nelle trincee, utilissimo sarà l'impiego degli obici campali leggieri, mentre l'azione del cannone, sia col tiro a shrapnel, sia con quello a granata, poca efficacia può raggiungere.

---

(1) GIANNITRAPANI. — *La guerra russo-giapponese*, vol. II, pag. 245.

Digitized by Google

Preparata l'azione della fanteria, l'artiglieria dovrà accompagnare ed appoggiare questa con fuoco efficacissimo durante la fase risolutiva.

Perciò, mentre le artiglierie leggiere, facendo anche, se sarà d'uopo, avanzare qualche batteria, dirigeranno un tiro sterminatore sul punto decisivo, finchè le proprie fanterie avanzando non lo impediscano, le artiglierie pesanti controbatteranno le batterie nemiche, che nel momento supremo saranno tornate in azione, e accompagneranno quelle fanterie, facendo fuoco al di sopra delle proprie truppe, fino alla distanza minore possibile dal nemico.

Queste missioni non potrebbero essere utilmente affidate alle artiglierie leggiere, perchè il loro tiro, contro batterie protette da scudi, dovendo eseguirsi a granata, esigerebbe per dare utili effetti, specialmente se il bersaglio è coperto alla vista, un tempo che in quei frangenti manca; inoltre esse potrebbero tirare al disopra della fanteria amica solamente a grandi distanze, ed in ogni modo poi questa, quando si trovasse a 500 *m* circa dalle posizioni nemiche, non avrebbe più la sicurezza voluta, se il cannone campale leggiero proseguisse il fuoco.

Invece la potente granata dell'artiglieria campale pesante, e spesso anche lo shrapnel, potranno in breve tempo ridurre al silenzio, o quasi, le nemiche artiglierie campali leggiere, e potranno battere con tiri a carica ridotta bene aggiustati, il nemico sul punto decisivo, anche quando le fanterie proprie si trovino a sole poche decine di metri da esso.

Ripetutamente fu accennato a còmpiti speciali da affidarsi a quella parte dell'artiglieria campale, che abbiamo chiamato *pesante* e che abbiamo veduto essere provvista di materiali di medio calibro, dotati di mobilità sufficiente per cooperare colle altre truppe nelle azioni campali ed essere trainati al loro seguito.

Tutte le questioni relative a questa artiglieria campale pesante sono oggi di somma importanza, specialmente per noi, che, non compromessi da precedenti, possiamo scegliere

Digitized by Google

la via migliore per risolverle; via che può essere additata dall'esperienza delle ultime guerre e dalle soluzioni adottate dagli altri eserciti.

A definire ciò che intendiamo per artiglieria campale pesante, non è sufficiente quanto sopra si è accennato circa ai materiali che la costituiscono ed alla mobilità che questi debbono possedere, per poter seguire le truppe, ma è necessario che ci fermiamo a considerare i mezzi d'azione e la modalità dell'impiego di questa specie d'artiglieria.

Ed accennando dapprima ad un ricorso storico, rammenteremo che tutte o quasi le artiglierie campali, fino a non molto tempo addietro, furono provviste di due diversi materiali, il leggiero ed il pesante. Il primo aveva un cannone studiato in modo da raggiungere la maggior leggerezza e mobilità, compatibili con quella efficacia minima, che era ritenuta indispensabile, per raggiungere gli scopi che gli erano prefissi; il cannone del materiale pesante, invece, era studiato in maniera da conferirgli la massima efficacia possibile, concessa da quell'indispensabile grado di mobilità e leggerezza, che ne consentisse il trasporto e l'impiego sul campo di battaglia.

La maggior potenza di questa seconda bocca da fuoco era data da un più grande raggio della sua azione e da un maggiore effetto del suo colpo isolato contro i bersagli resistenti campali.

Ma date le grandi gittate delle moderne artiglierie, fra gli elementi, che costituiscono la potenza di una bocca da fuoco, devesi oggi considerare in prima linea la possibilità di aggiustarne il tiro in breve tempo, alle maggiori distanze di combattimento e nelle più svariate e difficili condizioni di terreno.

Direi quasi che, più che il maggior peso del proietto e la maggiore sua potenza distruttiva, ciò che differenzia l'artiglieria pesante dalla leggiera è la maggiore facilità che ha la prima di aggiustare il suo fuoco anche alle maggiori distanze e di trasportarlo celeremente da uno ad altro bersaglio, anche molto distante dal primo; e ciò sia per la

Digitized by Google

molto maggior visibilità del punto di caduta o di scoppio del suo proietto, dovuta alla grande carica interna di esplosivo fumigeno, sia per il maggiore agio che ha di trasportare seco ed utilizzare una completa dotazione dei mezzi occorrenti per stabilire osservatorî, atti alla più precisa osservazione dei tiri anche lontani.

È a queste qualità, sebbene scarsamente possedute dai materiali di ripiego impiegati come artiglieria pesante nelle guerre anglo-boera e russo-giapponese, che si debbono i risultati ottenuti in quelle campagne dalle artiglierie di medio calibro; e maggiori se ne avranno quando verranno impiegati i materiali pesanti campali moderni.

A Liaoiang le artiglierie pesanti costituirono, al centro della linea di difesa russa, il perno di manovra; viceversa per agire contro le robuste sistemazioni difensive russe, i Giapponesi ricorsero a bocche da fuoco di medio e grosso calibro a Liaoiang, a Mukden ed in altre battaglie. A Mukden la numerosa artiglieria pesante giapponese permise di tener disponibile gran parte delle truppe campali necessarie per l'aggiramento, che decise della battaglia. In quasi tutte le grandi battaglie mancesi, l'azione delle artiglierie pesanti prolungò la lotta delle artiglierie, in modo da lasciare agio ai due eserciti dì compiere i loro preparativi.

Il 28 giugno 1906, in sostituzione del regolamento riservato dell'anno precedente, fu pubblicata in Germania la 3ª parte del regolamento di manovra dell'artiglieria a piedi, contenente le norme per l'impiego dell'artiglieria campale pesante (1).

È la prima pubblicazione ufficiale relativa a tale specialità, e ne riassumiamo in brevi cenni i punti principali.

Il regolamento tedesco definisce nel seguente modo la missione dell'artiglieria campale pesante: demolire in primo

(1) V. *Rivista*, anno 1907, vol. II, pag 269.

Digitized by Google

luogo i forti di sbarramento alla frontiera e dopo, con una piccola parte concorrere alle operazioni d'assedio delle fortezze, e con la parte maggiore — organicamente appartenente all'esercito campale — accompagnare questo nella sua avanzata.

I materiali considerati nel detto regolamento sono: l'obice pesante da campagna M. 1902 da 15 ed il mortaio da 21 *cm* di acciaio; questo però riservato all'attacco di posizioni potentemente fortificate e dei forti di sbarramento.

L'obice pesante da campagna ha l'affusto a culla con freno idraulico e ricuperatore a molla; la vettura-pezzo pesa 2600 *kg*; l'attacco è a 3 pariglie, e con esso può seguire la fanteria sopra ogni terreno.

L'impiego dell'artiglieria pesante sul campo di battaglia così viene indicato:

« L'obbligo capitale dell'artiglieria campale pesante è di cooperare con l'artiglieria campale all'azione efficacissima sul punto, nel quale il comandante in capo vuole dirigere l'urto principale della fanteria. Ma, per assicurare il buon successo di quest'arma, è necessario avere ottenuto prima la superiorità di fuoco sull'artiglieria nemica. Questo è il primo còmpito dell'artiglieria pesante di concerto colla leggiera, di cui è il sostegno essenziale ».

Ottenuta questa superiorità, l'artiglieria pesante fa fuoco sulla posizione, contro la quale il comandante le truppe intende dirigere l'urto principale.

Per facilitare l'avanzata della fanteria, l'artiglieria pesante continua il fuoco contro i punti d'irruzione, finchè, per la difficoltà di distinguere le proprie fanterie dalle avversarie, per la dispersione dei colpi e per la difficoltà d'osservazione, non vi sia pericolo per le proprie truppe.

Vien poi rilevato che in vista del maggiore raggio d'azione dell'artiglieria pesante, essa potrà proteggere lo spiegamento di quella leggiera.

Circa la condotta del fuoco, il regolamento tedesco osserva che, con le odierne artiglierie campali scudate, la lotta fra le artiglierie tende a prolungarsi, senza dare risultati deci-

Digitized by Google

sivi, e rileva come l'artiglieria pesante possa approfittare della sua poca vulnerabilità, per arrivare sollecitamente ad un risultato decisivo, valendosi dei suoi proietti, i quali, pel potente esplosivo che contengono, e per l'efficacia delle schegge che producono, possono offendere il personale nemico, pur ben riparato, e rompere gli scudi delle batterie nemiche.

***

L'ORDINAMENTO. — Circa l'ordinamento dell'artiglieria campale, ci limiteremo ad accennare soltanto alle questioni più importanti ed ai modi con i quali presso diversi eserciti vennero risolte.

Le principali questioni d'attualità, relative all'artiglieria campale leggiera, si riferiscono al numero ed alla qualità delle bocche da fuoco da assegnarsi alle grandi unità di guerra, ed alla formazione delle batterie.

Per le artiglierie campali pesanti tutto l'ordinamento è in discussione, come pure la relazione fra le sue unità organicamente costituite ed i gruppi mobili del parco d'assedio.

Relativamente al numero ed alla qualità delle bocche da fuoco campali leggiere, assegnate presso i diversi eserciti alle grandi unità, abbiamo i seguenti dati.

Nell'*esercito germanico* ogni divisione ha una brigata di due reggimenti d'artiglieria di 6 batterie su 6 pezzi; nel corpo d'armata di due divisioni, quindi, si hanno 24 batterie, delle quali 21 di cannoni da 77 *mm* e 3 di obici da 105 *mm*, ossia 144 bocche da fuoco.

Nell'*esercito francese* ogni corpo d'armata di due divisioni ha presentemente un reggimento divisionale ed uno di corpo d'armata, comprendenti complessivamente 21 batterie di cannoni da 75 *mm* su 4 pezzi e 2 batterie di cannoni corti da 120 (che forse verranno sostituiti da obici da 105) pure su 4 pezzi, assegnate al reggimento di corpo d'armata: in totale 92 bocche da fuoco.

Digitized by Google

Il ministro della guerra francese ha però presentato un progetto di legge per aumentare notevolmente l'artiglieria campale e portarla, a quanto pare, a 36 batterie su 4 pezzi ossia 144 bocche da fuoco per corpo d'armata (1).

Nell'*esercito austriaco* è assegnato 1 reggimento di sei batterie di cannoni da 87 (che ora vengono sostituiti dai nuovi cannoni da 76,5 B) ad ogni divisione, ed 1 reggimento di 4 batterie di obici da 104 B ad ogni corpo d'armata: in complesso vi sono nel corpo d'armata di tre divisioni 108 cannoni e 24 obici, cioè 132 bocche da fuoco in tutto.

L'amministrazione della guerra austriaca però ha progettato un riordinamento quasi generale dell'artiglieria, che pare debba avere sollecita applicazione, avendo stabilito che, se vi saranno difficoltà parlamentari per ottenere l'aumento del contingente necessario, si provvederà traendo gli uomini occorrenti dalla fanteria e ricorrendo più largamente all'elemento indigeno della Bosnia-Erzegovina.

In base a questo nuovo ordinamento sembra che il corpo d'armata austriaco avrà 6 reggimenti d'artiglieria, 3 divisionali e 3 di corpo d'armata, con un complesso di 30 batterie di cannoni da 76,5 e 6 batterie di obici da 104: in totale 216 bocche da fuoco per corpo d'armata di 3 divisioni (2); così anche l'esercito austriaco raggiungerà una proporzione d'artiglieria eguale a quella degli eserciti germanico e francese.

Circa la formazione delle batterie e specialmente circa il numero dei pezzi che le costituiscono, la guerra russo-giapponese pochi elementi può fornirci.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1907, vol IV, pag. 282 e 395, ed anno 1908, vol. I, pag. 160.

(2) Col nuovo ordinamento, già decretato, la forza dell'artiglieria nel corpo d'armata risulta minore di quella qui indicata, cioè di 168 bocche da fuoco (v. *Rivista*, anno 1908, vol. II, pag. 451); ma non è improbabile che tale ordinamento abbia carattere transitorio. *N. d. D.*

Digitized by Google

Il materiale campale giapponese, non a tiro rapido, trovava colle batterie di 6 pezzi ottimo impiego; ma è da rilevare che, col materiale a tiro rapido preso ai Russi, i Giapponesi costituirono qualche gruppo di batterie su 4 pezzi (1).

La Russia invece aveva un materiale da 76,2 *mm* a tiro rapido, di cui erano armate parte delle batterie fin dall'inizio della campagna, e del quale vennero durante la campagna stessa provviste anche quasi tutte le altre; ma le istruzioni pel suo impiego erano ancora in istudio e vennero promulgate solo quando la campagna era già iniziata. Il materiale stesso pertanto non potè essere impiegato, specialmente durante il primo periodo della guerra, con criteri moderni.

La batteria campale russa è su 8 pezzi, ma la sua formazione ne permette l'impiego tattico come se fosse una brigata di 2 batterie; ed invero al suo comando è destinato un ufficiale superiore, che ha sotto di sè due capitani comandanti le due mezze batterie. Durante le battaglie mancesi assistiamo spesso all'impiego autonomo delle mezze batterie russe, a cominciare dalla battaglia dello Jalu, dove appunto i primi colpi di cannone furono sparati da una mezza batteria da Siribaschiiama (2).

Presentemente, delle artiglierie campali provviste di materiali moderni, la germanica ha finora conservato e l'austriaca ha adottato la batteria su 6 pezzi.

In Germania vi è una forte corrente favorevole all'adozione delle batterie su 4 pezzi; il ministro della guerra tuttavia, pur riconoscendo che una batteria di 4 pezzi dà al fuoco, specialmente dopo l'adozione del materiale a cannone scorrevole, un rendimento assai superiore, per ragioni finanziarie dichiarò, non ha guari, essere conveniente conservare l'odierno ordinamento su 6 pezzi, perchè, riducendo

---

(1) GIANNITRAPANI. — *La guerra russo-giapponese*, vol II, pag. 238.

(2) GIANNITRAPANI, opera citata, vol. I, pag. 109.

Digitized by Google

a 4 il numero dei cannoni delle batterie, si avrebbe una maggiore spesa annua di 35 milioni di marchi.

È da osservare però che questo parere del ministro della guerra tedesco si riferisce, come confronto, al presente ordinamento dell'artiglieria francese, che, come vedemmo, ha ora solo 92 bocche da fuoco nel corpo d'armata, di fronte alle 144 del corpo d'armata tedesco. Ma col nuovo ordinamento la Francia porterà probabilmente anch'essa a 144 il numero dei suoi pezzi (36 batterie per corpo d'armata), ed allora per certo si deciderà anche nell'esercito germanico la riduzione delle batterie da 6 a 4 pezzi.

In Francia, fin da quando fu adottato il materiale a deformazione, la batteria venne costituita su 4 pezzi, mentre prima era su 6, e per conseguenza fu ridotto il numero delle bocche da fuoco del corpo d'armata a 92.

Ora però che vennero adottati anche negli altri eserciti, e specialmente nel germanico, cannoni da campagna a tiro rapido, è sentita gravemente dai Francesi la deficienza numerica della loro artiglieria campale, e, come si è detto, il ministro della guerra ha presentato un progetto di legge, che aumenta notevolmente l'artiglieria, portandone il numero delle batterie su 4 pezzi da 433 a 744.

Sono notevoli alcune osservazioni che il ministro fa nella relazione al progetto: « Negli eserciti moderni, che inquadrano un considerevole numero di classi in congedo, egli rileva, si è affermata sempre più la necessità di dare alla fanteria un appoggio morale e materiale maggiore che per il passato, aumentando il numero dei pezzi, che possono rafforzare la linea di fuoco.

« L'adozione del cannone a tiro rapido negli eserciti europei c'impone l'obbligo di non restare in uno stato d'inferiorità, che potrebbe essere causa di gravi conseguenze.

« Ora la batteria di 4 pezzi ha felicemente sostenuto la sua prova e l'artiglieria francese la considera intangibile » (1).

---

(1) V. *Rivista*, anno 1907, vol. IV, pag. 282.

Digitized by Google

Ed a tale proposito il deputato Messimy, relatore della legge, osserva:

« Tutti gli artiglieri francesi, compresi quelli ai quali, nè questioni personali, nè speranze di rapido avanzamento possono essere di guida, sono perfettamente concordi nel chiedere di conservare la batteria su 4 pezzi, più maneggevole, più adattabile a qualunque terreno e di un rendimento di gran lunga superiore a quello che possa dare una unità più pesante ».

Notevole pure è la discussione sorta sulla stessa questione nell'esercito inglese. I fautori della vecchia formazione su 6 pezzi proposero di modificare le batterie, aumentando semplicemente il numero dei carri da munizioni.

Di fronte a questa proposta, competenti autorità militari emisero parere recisamente contrario, specialmente perchè le batterie così modificate riuscirebbero eccessivamente pesanti, mentre oggi è più che mai necessario che siano maneggevoli e leggiere.

A tale riguardo il colonnello T. S. Baldock osservava nell'*Army and Navy Gazette* dell'ottobre 1906 (1) che l'artiglieria della divisione inglese, composta di 6 batterie su 6 pezzi e 12 cassoni, aumenterebbe di potenza se i 36 cannoni si riducessero a soli 32, purchè le batterie fossero portate da 6 ad 8 e formate di 4 pezzi e 10 cassoni ciascuna, conservando così la colonna dell'artiglieria divisionale nei limiti di lunghezza di 2,5 *km* circa, di poco cioè superiore all'odierna.

Per quanto ha relazione alla costituzione ed all'ordinamento dell'artiglieria campale pesante, riepiloghiamo i dati concernenti gli eserciti germanico, francese ed austriaco.

Nell'esercito germanico fin dal 1892 vennero assegnati alcuni gruppi di pariglie all'artiglieria a piedi, e nel 1900 l'obice da 15 ebbe il nome di obice pesante da campagna.

Il presente ordinamento dell'artiglieria pesante campale tedesca non è completamente noto; si sa che è armata nor-

(1) V. *Rivista*, anno 1906, vol. IV, pag. 484.

Digitized by Google

malmente, come si è accennato, di due bocche da fuoco, cioè l'obice da campagna M. 1902 da 15, incavalcato su affusto a culla, senza scudi, con rinculo di media lunghezza ed alzo a cannocchiale con livello, ed il mortaio da 21 A; non pare però escluso che possa anche eventualmente comprendere il cannone da 10 *cm* a tiro rapido e quello lungo da 15 *cm.*

La batteria di obici da 15 comprende:

1° la batteria di combattimento (4 pezzi, 4 carri per munizioni ed un carro-osservatorio);

2° il reparto-cassoni (4 carri per munizioni ed 1 carro di riserva):

3° la riserva (3 carri per il foraggio, il bagaglio ed i viveri, e la fucina).

I pezzi ed i cassoni sono trainati da 3 pariglie, le altre vetture da 2.

Oltre al comandante di batteria ed ai due comandanti di sezione, vi è un ufficiale osservatore.

Il munizionamento è costituito da sole granate-mina e pare sia di 442 colpi, cioè:

82 colpi per pezzo trasportati colla batteria,
54 » » » colle colonne leggiere,
306 » » » colle colonne munizioni.

La batteria di mortai da 21 comprende:

1° lo scaglione dei pezzi (4 carri per bocche da fuoco, 4 carri per affusti, 1 carro per accessori);

2° lo scaglione dei paiuoli (8 carri per paiuoli, un carro-osservatorio);

3° la riserva (4 carri come nella batteria di obici).

I carri per bocche da fuoco, per affusti e per paiuoli sono trainati da 3 pariglie, gli altri da 2.

La batteria di mortai non ha carri per munizioni: queste sono trasportate dalle colonne leggiere per munizioni.

Pare che ad ogni corpo d'armata verrà assegnato un battaglione di obici pesanti da campagna di 4 batterie. Il comando di battaglione ha due carri-osservatorio ed un ufficiale osservatore.

Digitized by Google

Nell'esercito francese l'ordinamento dell'artiglieria pesante da campagna è connesso intimamente con quello dei parchi (od equipaggi) d'assedio.

Questi sono 5: ciascuno comprende 38 batterie con 152 bocche da fuoco, ed è suddiviso in 6 sezioni. Le prime due sezioni formano il mezzo equipaggio leggiero, e comprendono 17 batterie, delle quali la terza sezione trasporta le munizioni; la quarta costituisce il mezzo equipaggio pesante e comprende altre 17 batterie, le cui munizioni sono riunite nella quinta sezione, e la sesta ha 4 batterie da 95 e la riserva delle munizioni.

La prima sezione, formata da 6 batterie di obici da 155, costituisce il parco leggiero al seguito di ogni armata in campagna.

Recentemente poi, per l'artiglieria campale pesante, fu adottato l'obice da 155 *mm* M. 1904 (tipo Rimailho), incavalcato su affusto a culla con lungo rinculo costante, orecchioni all'estremità posteriore, otturatore a vite che si apre automaticamente dopo lo sparo, chiusura a bossolo, linea di mira indipendente, scudi amovibili.

La batteria con questa nuova bocca da fuoco sarà di 2 pezzi con 6 carri per munizioni. Non si conoscono altri particolari della sua formazione.

L'artiglieria pesante da campagna *nell'esercito austro-ungarico* è formata provvisoriamente, in tempo di pace, da 5 quadri di divisioni mobili di obici d'assedio.

All'atto della mobilitazione, questi quadri debbono costituire altrettante divisioni di obici, ciascuna della forza approssimativa di 12 bocche da fuoco, 1100 uomini, 800 cavalli e 160 vetture.

Col nuovo ordinamento dell'artiglieria, verranno nel corrente anno formate fin dal tempo di pace le 5 divisioni di obici di assedio, ciascuna con 1 deposito e 3 batterie, parte delle quali con affusto a carreggiata ristretta per l'impiego in montagna.

Digitized by Google

L'obice da 15 *cm* M. 99/04, di bronzo compresso, è incavalcato su affusto rigido, che permette di dare elevazioni fino a 60°, e lancia alla distanza massima di circa 5700 *m* la granata-mina carica di ecrasite e lo shrapnel; esso ha pure una scatola a metraglia.

Pare poi che l'artiglieria austriaca intenda adottare per le divisioni mobili d'assedio un obice su affusto a deformazione.

Da noi tutte le questioni relative all'ordinamento dell'artiglieria campale vennero profondamente studiate e discusse, ed ora sono in via di essere risolte. Questo ci dà il grande vantaggio di potere, nell'adottare la formazione e l'organizzazione delle varie specie di artiglierie da campo, tener conto anche degli ordinamenti più recenti stabiliti negli eserciti esteri, e delle modificazioni in parecchi di essi progettate.

Presentemente per ogni corpo di armata abbiamo 16 batterie di cannoni su 6 pezzi, delle quali 5 per ciascuna divisione e 6 colle truppe suppletive.

Coll'adozione del materiale M. 1906 a tiro rapido, la formazione delle batterie sarà probabilmente su 4 pezzi, essendo questa la più atta per sfruttare tutta la potenza delle nuove bocche da fuoco, specialmente nei nostri terreni.

Gli obici da campagna leggieri non sono ancora stati da noi adottati; anch'essi verranno probabilmente ordinati in batterie di 4 pezzi ed assegnati alle truppe suppletive.

Per l'artiglieria pesante da campagna, mentre con ottimi risultati, a quanto sembra, ne vennero esperimentati i materiali, nulla ancora si sa sul modo col quale verrà organizzata.

L'impiego tattico però di questa artiglieria, le norme per il suo servizio e per la preparazione del tiro sono già da tempo oggetto di studi e di esercitazioni pratiche (con mezzi di ripiego) per parte del 3° reggimento d'artiglieria da fortezza (d'assedio).

*
* *

Passiamo ora ad accennare i principî fondamentali che debbono regolare gli atti tattici delle truppe delle varie armi, affinchè le loro azioni si svolgano legate con armonico coor-

Digitized by Google

dinamento; vedremo poi con quali criteri possa essere concretata ed ordinata una serie di istruzioni, di esercitazioni e di manovre, per diffondere la generale conoscenza dei principî stessi, e rendere di abituale applicazione i metodi migliori, per ottenere in ogni circostanza il coordinamento accennato.

La necessità che le varie armi agiscano con accordo sul campo di battaglia non fu mai revocata in dubbio, e costituì sempre uno dei principî fondamentali dell'arte militare. A conferma di tale principio la storia ricorda numerosi fatti, che attestano come la mancanza di tale accordo possa produrre funeste conseguenze.

Così alla battaglia di Sadowa si dovette esclusivamente al deficiente munizionamento delle batterie austriache, se la fanteria prussiana, che avanzò completamente abbandonata dalla propria artiglieria, la quale trovavasi lontana dalla linea di combattimento, non andò incontro ad un grave disastro e rimase invece vittoriosa.

Il 30 agosto 1870, all'attacco di Mouzon, le batterie prussiane, che non avevano seguito l'andamento generale dell'azione, fecero fuoco contro le proprie fanterie.

Lo stesso avvenne al memorabile attacco di Saint-Privat; anche qui l'artiglieria prussiana, ignorando che il villaggio era stato occupato dalle proprie truppe, proseguì contro esso il fuoco ed obbligò le fanterie tedesche, che vi erano ricoverate, a sloggiare.

La mancanza di legame fra l'artiglieria e la fanteria russa sotto Plewna rese sterile di effetti il fuoco dell'artiglieria, non secondata dall'azione della fanteria.

Lo stesso costantemente avvenne nella campagna anglo-boera. Così si esprime al riguardo il capitano Gilbert nel suo libro « La guerra nel Sud-Africa »:

« Come si intendeva la preparazione dell'attacco finale per parte dell'esercito inglese? Durante 24 ore, come a Vaal-Krantz, durante 36 ore, come a Maggers-Fontein, da 50 a 100 pezzi continuavano a far fuoco, e poi il silenzio si faceva su tutta la linea; l'artiglieria cessava il suo tiro, e fanteria, cavalleria e artiglieria si portavano tutte avanti all'attacco ».

Digitized by Google

Non vi era quindi alcun nesso fra la preparazione e l'assalto, e durante questi due atti non vi era alcun coordinamento nell'azione delle varie armi.

Oggi poi non è più sufficiente che fra le varie armi esista quel semplice accordo nelle linee generali, che in passato era ottenuto mediante gli ordini e le direttive del comando; nei combattimenti moderni, nei quali anche le azioni singole, per l'aumentata potenza dei mezzi impiegati, abbracciano spazi assai vasti, tutti i comandanti in sottordine, dai più elevati fino a quelli delle minori unità, debbono di propria iniziativa curare che la truppa dipendente agisca in stretta relazione coi reparti delle altre armi impegnati nella stessa azione.

L'evoluzione, che negli ultimi 40 anni si svolse nelle forme e nei modi coi quali deve esplicarsi il coordinamento delle varie armi, fu lenta, ed appare nelle disposizioni regolamentari dei diversi eserciti solo con pochi cenni.

Riassumendo questi e riepilogando gli ammaestramenti delle ultime guerre, possiamo sinteticamente delineare le basi fondamentali che debbono servire di guida all'armonica azione delle varie armi. Considereremo all'uopo le principali fasi del combattimento, e cioè: la preparazione lontana; l'avanzata delle fanterie; il periodo nel quale, per ottenere la voluta intensità di fuoco, è necessario che l'artiglieria eseguisca il tiro al disopra delle proprie fanterie, e finalmente l'atto risolutivo del combattimento offensivo e difensivo.

a) All'inizio della preparazione lontana è necessario, quando non si siano potuti ottenere in altro modo dati attendibili e precisi sulla posizione delle batterie nemiche, che la fanteria non esiti ad avanzare in maniera da obbligare l'artiglieria avversaria ad aprire il fuoco e permettere così alla propria di scegliere le posizioni più opportune per batterla. Ciò, a quanto afferma il colonnello Gavrilov, comandante della prima batteria cosacca della Transbaicalia, era abituale ai Giapponesi, i quali parecchie volte sacrificarono

Digitized by Google

all'uopo senza scrupolo la loro fanteria (1). Così pure quando l'artiglieria nemica, vedendo di non poter acquistare la preponderanza avrà ritirato i suoi pezzi dalla posizione di fuoco, probabilmente solo l'intervento della fanteria potrà costringerla a rientrare in azione e rendere così possibile alla nostra di combatterla ulteriormente e di infliggerle gravi perdite.

Del resto, se durante il periodo della preparazione la fanteria non avanza, si rendono inutili i vantaggi che potrebbe aver ottenuto l'artiglieria. Nella istruzione riservata che il generale Oku comandante della 2ª armata giapponese diramava ai suoi ufficiali il 20 febbraio 1905, quale frutto dell'esperienza di un anno di guerra, come primo insegnamento è detto:

« Il fuoco d'artiglieria è naturalmente il miglior mezzo per preparare l'attacco. Ma, anche in caso di bombardamento con grossi cannoni, l'atto isolato del lanciare proietti sulle posizioni nemiche è relativamente inutile, finchè non si utilizza il bombardamento coll'avanzata della fanteria. La fanteria deve avanzare, non importa quanto lento possa essere il suo progresso. Se l'avanzata della fanteria è impossibile, l'artiglieria deve aspettare fino a che essa sia possibile, e allora aprire il fuoco. Avanzata e bombardamento debbono essere in armonia » (2).

E la nostra Istruzione generale per la guerra di fortezza, al § 68 prescrive:

« Conviene che la fanteria non trascuri occasione per avanzare anche durante la preparazione di fuoco dell'artiglieria e richiamare così allo scoperto le fanterie avversarie appostate in trincee e ricoveri. Ciò specialmente a partire dalle posizioni di fanteria, dalle quali l'azione di fucileria sia più efficace ».

b) L'avanzata della fanteria ad una nuova posizione deve avvenire di regola quando siasi ottenuta la superiorità del fuoco d'artiglieria, come avverte l'Istruzione generale ora detta al paragrafo citato; e, allorchè la fanteria si sarà affermata sulle posizioni conquistate, l'artiglieria dovrà rendere più intenso il suo fuoco, per richiamare su di sè quello dell'avversaria e paralizzare l'azione della fanteria nemica.

---

(1) Bièlaïev. — *Questions de tactique d'artillerie. — Journal des sciences militaires*, agosto 1907.

(2) Giannitrapani. — *Op. cit.*, vol. II, pag. 78 e pag. 294.

Digitized by Google

La nostra istruzione tattica per le batterie da campagna al § 141 dice:

« Allorquando la nostra fanteria, compiuto lo schieramento, inizia la marcia di avvicinamento, l'artiglieria concorre a facilitarne il còmpito, battendo i bersagli che più la molestano ed appoggiando gli attacchi parziali che essa è costretta a compiere.

« Il modo con cui si esplica l'azione del nemico, in relazione agli atti tattici della nostra fanteria, determina la intermittenza caratteristica del tiro dell'artiglieria, costituita da brevi ed intense riprese di fuoco alternate a pause, a seconda dell'efficacia del fuoco stesso.

« Ne consegue che i comandanti tutti di batteria, ed in special modo quelli destinati ad accompagnare il movimento avanzante della fanteria, dovranno saper cogliere i fugaci momenti durante i quali, soltanto, il concorso della loro batteria sarà opportuno ed efficace ».

c) È in modo speciale necessario il perfetto accordo fra l'artiglieria e la fanteria, quando, come avverrà spessissimo, l'artiglieria dovrà eseguire il tiro al disopra delle proprie truppe.

Il colonnello Bièlaïev, nello studio più volte ricordato, tratta molto diffusamente questa questione, ed osserva che nella guerra russo-giapponese era diventato abituale e normale far fuoco al disopra della propria fanteria, e che talora fu eseguito il tiro anche al disopra di batterie amiche (1).

L'istruzione russa per l'artiglieria da campagna nel combattimento, distribuita agli eserciti di Manciuria nel luglio 1905, indica che, quando il cannone russo a tiro rapido tira contro bersaglio posto a 2 *km*, la zona pericolosa per le truppe amiche comincia all'incirca 500 passi avanti le bocche da fuoco, e che, se la distanza del bersaglio è solo di 1 ½ *km*, non vi è sicurezza per le proprie truppe, se esse non si trovano di un migliaio di passi avanti ai pezzi.

Il colonnello Bièlaïev osserva poi che la grave e delicata questione del momento della cessazione del fuoco al disopra delle truppe amiche, che eseguiscono un attacco, per evitare di offenderle, è intimamente legata coll'altra importante questione della necessità che le differenti armi sieno fra loro collegate nei modi migliori.

(1) *Journal des sciences militaires*, 1° gennaio 1908.

Digitized by Google

Il nuovo regolamento tedesco per l'artiglieria pesante campale sviluppa, per la parte relativa alla cooperazione dell'artiglieria pesante, abbastanza minuziosamente lo stesso concetto del colonnello Bièlaïev. Esso dice:

« Per facilitare l'avanzata della fanteria, l'artiglieria pesante continua il fuoco contro i punti d'irruzione, finchè — per la difficoltà di distinguere le proprie fanterie da quelle avversarie, per la dispersione dei proietti e per la difficoltà d'osservazione — non vi sia pericolo per le proprie truppe: converrà pertanto mandare presso la fanteria dell'attacco ufficiali dell'artiglieria pesante, messi in comunicazione coi battaglioni e con le batterie per mezzo di telefoni. Dalle loro informazioni, o dalle proprie osservazioni, il comandante dell'artiglieria potrà dedurre quando, non essendo più sicuro il tiro al disopra delle proprie truppe, convenga dirigerlo sul terreno retrostante e su quello laterale alla posizione su cui è diretto l'attacco ».

d) Durante l'atto risolutivo del combattimento offensivo, come osserva il generale Langlois nella sua opera magistrale « *L'artiglieria da campo in unione alle altre armi* », l'artiglieria armonizza il proprio fuoco col procedere della fanteria. Essa deve appoggiarla, quando esce dai suoi appostamenti per l'attacco decisivo, e continuare il tiro al disopra della sua testa fin che giunga a 300 *m* dall'obbiettivo.

Tutti i regolamenti e le norme sull'impiego delle tre armi dei vari eserciti prescrivono all'artiglieria di sostenere e proteggere la fanteria con riprese di fuoco vivissimo (*un feu d'enfer*, come dicono i Francesi) dal momento in cui l'attacco incomincia a delinearsi, fino a che la fanteria non entri nella zona battuta dai propri cannoni. Le batterie debbono inoltre costringere i difensori a restar nascosti nelle trincee, ed impedire nello stesso tempo il sopraggiungere di rinforzi, battendo il terreno retrostante alle posizioni nemiche, e continuando a bersagliare i trinceramenti di seconda linea, anche quando l'attacco sia riuscito.

e) Nelle azioni difensive, fin dalla scelta iniziale delle posizioni dell'artiglieria e della fanteria, sarà necessario il maggiore accordo. L'artiglieria sceglierà posizioni perfettamente coperte, dietro alture la cui elevazione non permetta agli osservatori dell'attaccante di veder nemmeno la vampa dei colpi; la fanteria provvederà all'occupazione di una zona

Digitized by Google

di terreno antistante alle batterie, tale da dare a queste la più assoluta sicurezza.

Siccome però le posizioni sopra indicate per l'artiglieria lascieranno una certa zona di terreno avanti alle creste di copertura, che non potrà essere battuta dai pezzi, ne deriverà la necessità per la difesa di tener pronte alcune batterie, le quali, occupando qualche posizione da cui eseguire, se possibile, tiri di fianco, ovvero portandosi in avanti sulle creste, possano con tiro diretto battere fino all'ultimo momento le colonne d'assalto.

Questo spostamento delle batterie sarà possibile solo se la fanteria avrà occupato posizioni adatte per proteggerne l'avanzata e provvedere alla loro sicurezza.

*
* *

Delineati così per sommi capi i modi coi quali nelle varie fasi del combattimento debbono venir coordinate fra loro le azioni della fanteria e dell'artiglieria, passiamo ad esaminare in quale maniera le istruzioni, le manovre e le esercitazioni annuali possano essere dirette a rendere abituali i metodi più adatti, per ottenere il coordinamento stesso in ogni circostanza di guerra.

A bello studio accenniamo solamente all'esame dei mezzi adatti ad ottenere l'armonia delle azioni della fanteria e dell'artiglieria, perchè tale armonia, frutto di lungo studio e di ben dirette esercitazioni, in gran parte esiste già nelle azioni dell'artiglieria a cavallo in unione della cavalleria.

Il maggiore di cavalleria Longhi in un articolo su questo argomento, pubblicato nella *Rivista di cavalleria* del 1903, rilevava tale accordo e lo confermava in alcune conferenze tenute nello scorso inverno agli ufficiali del presidio di Roma, facendone notare il merito singolare, stante il contrasto naturale che esiste nell'impiego dell'artiglieria, la quale ha bisogno della massima stabilità per spiegare tutta la sua potenza, e quello della cavalleria, che esige invece la massima mobilità.

Digitized by Google

Ritornando all'esame dei mezzi pratici per ottenere che durante il combattimento le azioni della fanteria e dell'artiglieria si svolgano fra loro collegate, accennerò che una speciale istruzione teorica dovrebbe far conoscere perfettamente ai quadri delle due armi il modo di agire di entrambe, le loro speciali esigenze, le difficoltà che ciascuna di esse può incontrare nella esplicazione dei propri mandati, e l'aiuto che, per superare tali difficoltà, può ricevere dall'altra; e dovrebbe inoltre metterli in grado di giudicare in linea generale quale, nei vari momenti del combattimento, sia l'arma che, possedendo i mezzi più adatti per raggiungere l'obbiettivo principale di quella fase, dovrà spiegare l'azione principale, coadiuvata colla massima efficacia dall'altra.

Le esercitazioni pratiche e le manovre dovranno rendere abituali ai quadri di ciascuna arma il seguire l'andamento generale del combattimento, il tener dietro all'azione dell'altra, l'intuirne i bisogni, il conoscere il momento nel quale sarà d'uopo coadiuvarla con maggior efficacia, perchè obbligata a sospendere il proprio fuoco.

Assistendo allo svolgersi delle ordinarie manovre di truppe delle varie armi, si rileva in generale una grande cura nel regolare l'impiego dei diversi reparti in relazione all'azione supposta di quelli nemici, specialmente della stessa arma. Se invece esaminiamo il modo col quale vengono impiegate le truppe rispetto a quelle amiche appartenenti all' altra arma, troviamo poco o nessuno studio diretto ad ottenere che l'impiego loro permetta e faciliti la scambievole massima efficacia.

Ci si limita per solito a regolare la presa di posizione, in modo che da principio non sia impedito all'artiglieria il campo di tiro e che la fanteria possa eseguire i primi movimenti d'avanzata; ma spesso, nell'ulteriore sviluppo della manovra, troviamo che l'azione di un'arma paralizza quella dell'altra. Se poi consideriamo che in avvenire sul campo di battaglia, oltre al cannone campale, interverranno con metodi, esigenze ed effetti molto diversi, gli obici leggieri e l'artiglieria di medio calibro, ordinata in batterie pesanti

Digitized by Google

campali, si riconoscerà la necessità di studi ed esercitazioni, per ottenere che i nuovi potenti mezzi diano quei risultati efficaci, che si è in diritto di esigerne.

Sarà necessario pertanto che, fin dalle prime annuali esercitazioni tattiche di battaglioni contrapposti per la fanteria, e di brigate per l'artiglieria, venga iniziato lo studio per coordinare le azioni dei battaglioni e delle batterie, in guisa che procedano in armonico accordo. In tal modo cominciando a studiare l'impiego combinato delle due armi, da queste esercitazioni elementari, gli ufficiali potranno formarsi l'abitudine a giudicare rapidamente le condizioni del terreno e del combattimento, ed averne buona guida nella scelta delle posizioni per i battaglioni e per le batterie, in relazione agli scopi da conseguire, ai mezzi disponibili ed al probabile ulteriore svolgimento del combattimento.

Queste manovre, che rappresenteranno azioni speciali, limitate ad una fase del combattimento, serviranno con i loro supposti a mettere in evidenza le difficoltà che nei momenti precedenti si sarebbero dovute superare per coordinare le azioni della fanteria e dell'artiglieria, e renderanno abituale l'impiego dei mezzi più acconci, che ciascuna arma possiede, per agevolare e coadiuvare l'azione dell'altra.

Così per esempio, in una fazione che rappresenti la prima fase d'un combattimento, quando si suppone sieno falliti tutti i mezzi che l'artiglieria possiede per determinare la posizione delle batterie nemiche, i battaglioni di fanteria dovranno simulare, nelle forme più adatte, un movimento d'avanzata minaccioso, che costringa l'artiglieria nemica ad aprire il fuoco ed a svelare le sue posizioni, fornendo alle nostre batterie i dati indispensabili per iniziare, nelle più favorevoli condizioni, la lotta con quelle avversarie.

E similmente, quando debba eseguirsi una esercitazione, che rappresenti l'avanzata delle nostre fanterie, dopo compiuta la preparazione col fuoco d'artiglieria, e le batterie nemiche siano state ridotte al silenzio, sarà necessario che le due armi siano abituate a quella perfetta intesa, che renda impossibile un ritorno in azione, anche parziale, del-

Digitized by Google

l'artiglieria avversaria, per battere con raffiche sterminatrici le nostre colonne. A tal uopo la fanteria dovrà studiare opportune forme minacciose, ma poco vulnerabili, di avanzata, che decidano ciò che resta ancora di valido dell'artiglieria nemica a rientrare prematuramente in azione, mentre le nostre batterie si terranno pronte a schiacciare con una prepotente superiorità di fuoco tale artiglieria, appena mostri di aver rioccupato le sue posizioni.

L'esecuzione di esercitazioni rappresentanti la preparazione ultima dell'attacco mediante il fuoco d'artiglieria, che tiri al disopra delle proprie truppe, dovrà avvezzare le fanterie a non temere in tal caso per la propria sicurezza, e renderà abituali quei mezzi di comunicazione indispensabili fra le batterie e le colonne attaccanti, perchè le prime non abbiano ad abbandonare le altre nel momento più critico dell'azione.

Le esercitazioni relative a questa fase del combattimento riusciranno ancora più utili, se si addestreranno le batterie campali pesanti all'impiego di mezzi analoghi a quelli indicati dalla citata istruzione tedesca, per proseguire l'azione con tiro al disopra delle proprie truppe, sino agli ultimi momenti.

Nelle manovre rappresentanti l'ultima fase di un combattimento difensivo, nel quale, solo con l'accordo più perfetto fra la fanteria e l'artiglieria, sarà possibile a questa di spiegare efficacemente l'azione sua, riuscirà di grande utilità far avanzare qualche batteria fino al ciglio delle alture, in modo da poter battere con raffiche violente le colonne di attacco, quando esse saranno arrivate nella zona di terreno defilato dal tiro delle artiglierie situate al coperto dietro le creste.

Durante queste manovre l'artiglieria avrà modo di svolgere e perfezionare l'istruzione importantissima degli esploratori di batteria, istruzione al cui razionale svolgimento fa ostacolo, per solito, la mancanza di reparti nemici, che costituiscano quella rete di sicurezza, contro la quale appunto gli esploratori dovranno lottare di astuzia e di abilità, per poter adempiere il proprio còmpito.

Digitized by Google

Queste esercitazioni, analizzate in relazione alle situazioni probabili del combattimento nei momenti che avranno preceduto e che seguiranno quello rappresentato, forniranno preziosi insegnamenti, purchè la scelta iniziale delle posizioni dell'artiglieria e della fanteria sia fatta tenendo conto di tutte le esigenze, che nello svolgersi del combattimento probabilmente si manifesteranno.

A completare ed a rendere più proficui gli ammaestramenti, che da queste manovre combinate si potranno trarre, sarà d'uopo che almeno le più importanti di esse vengano confermate con esercitazioni di tiro a proietto.

Tali tiri dovranno venire eseguiti sul terreno stesso sul quale furono svolte le suddette manovre, e consisteranno nella ripetizione di alcune fasi di queste, facendo fuoco contro bersagli rappresentanti, più perfettamente che si potrà, i reparti dell'altro partito, nelle condizioni stesse nelle quali si erano presentati durante la manovra.

In tal modo, fatte le riduzioni opportune per rendere i risultati ottenuti comparabili a quelli che si potrebbero conseguire in guerra, le truppe, ed i quadri in modo speciale, saranno posti in grado di farsi un chiaro concetto degli effetti, che, nelle svariate condizioni del combattimento, si potranno ottenere dal fuoco della fucileria e dell'artiglieria contro bersagli analoghi a quelli che effettivamente si avranno di fronte. E da questo concetto ne risulterà un altro importantissimo, per poter coordinare armonicamente le azioni della fanteria e dell'artiglieria: il concetto cioè del tempo che potrà occorrere, nei vari casi, per preparare col fuoco una determinata azione, e di quello che si potrà guadagnare col ritardo che il tiro, a seconda delle circostanze, produrrà sui movimenti del nemico e sulla sua azione di fuoco. Finalmente poi sarà possibile, con esperimenti di evidenza direi quasi tangibile, stabilire e dimostrare in quali condizioni il tiro dell'artiglieria potrà essere eseguito al disopra delle truppe amiche, senza che queste abbiano nulla a temere per la propria sicurezza.

Digitized by Google

Le annuali manovre coi quadri e le grandi manovre serviranno di applicazione e di perfezionamento delle nozioni teoriche e pratiche, che colle istruzioni ed esercitazioni sopra accennate si saranno apprese, ed esse pure se ne avvantaggeranno, perchè, dalle esercitazioni a fuoco eseguite con i metodi esposti, si saranno potuti trarre elementi preziosi, per diminuire le cause, per le quali le esercitazioni di pace si svolgono in condizioni tanto diverse da quelle di guerra.

***

Presso l'esercito germanico sono molto sviluppate le istruzioni tendenti ad ottenere la maggiore armonia fra le azioni della fanteria e dell'artiglieria campale leggiera e pesante, e da molti anni vi si eseguiscono esercitazioni colle tre armi, impiegando munizioni da guerra.

In Francia l'anno scorso il governatore militare di Parigi, con circolare diretta ai dipendenti generali e comandanti di corpo, prescrisse varie norme, dirette ad ottenere che l'istruzione della truppa fosse impartita tenendo il maggior conto del necessario collegamento intimo fra le tre armi (1).

Nel progetto di regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna giapponese, adottato il 25 dicembre 1906, fra le altre notevoli prescrizioni, sono pure stabiliti « la necessità dell'assoluto collegamento di azione tra la fanteria e l'artiglieria, e l'impiego di agenti e di pattuglie speciali di collegamento fra l'artiglieria e le truppe vicine ».

Da noi l'anno scorso si fecero alcune esercitazioni, nelle quali intervennero truppe di fanteria, artiglieria campale ed artiglieria d'assedio, impiegata, per quanto fu possibile, con i metodi e colle norme, che si ritiene verranno adottati per l'artiglieria campale pesante.

---

(1) Recentemente si fecero nella regione montana di D'Arrée manovre con tiri effettivi, combinate fra la 44ª brigata di fanteria, il 35° reggimento di artiglieria ed alcuni distaccamenti del 2° cacciatori. — V. *Rivista*, anno 1908, vol. II, pag. 460.

Digitized by Google

Una di tali esercitazioni ebbe luogo al poligono di Bracciano il 23 agosto, sotto la direzione superiore del comandante della brigata Ferrara, e vi presero parte le truppe della brigata stessa, ed alcuni reparti e parecchi ufficiali del 3° reggimento d'artiglieria da fortezza (d'assedio), che fornì pure una batteria da 87, tipo campale.

Scopo dell'esercitazione era di porre in rilievo il pratico funzionamento del servizio degli esploratori d'artiglieria, incaricati di riconoscere le posizioni delle batterie nemiche e di determinare gli elementi necessari alla preparazione del tiro. I drappelli di esploratori, comandati da ufficiali subalterni o da graduati, erano provvisti di goniometri e collegati colle stazioni centrali di esplorazione, mediante eliogràfi, guide a cavallo e soldati a piedi.

Lo svolgimento della manovra dimostrò quanto difficile, nel caso pratico, sarà il còmpito degli esploratori, e quanta astuzia e conoscenza dei luoghi occorreranno per condurlo a buon effetto. In ogni modo però l'esercitazione riuscì utilissima per gl' insegnamenti diretti, che si poterono trarre dal buon funzionamento di alcune squadre, le quali, portatesi molto dappresso alla linea degli avamposti avversari, poterono con battute goniometriche determinare la posizione di alcune batterie nemiche, che si stavano costruendo al coperto, e segnalare i movimenti di un battaglione avversario, che, approfittando delle pieghe del terreno, avanzava senza essere veduto. La manovra stessa poi riuscì ancora più utile per gli insegnamenti indiretti, che si trassero dagli errori nei quali cadde qualche gruppo di osservatori, il quale non seppe approfittare delle svariate accidentalità del terreno, per avanzare al coperto, in modo da non essere scorto dai posti nemici.

Altre due esercitazioni vennero, per ordine del comando della divisione militare di Roma, svolte sotto la direzione del comandante d'artiglieria da costa e fortezza, nei giorni 31 agosto e 2 settembre, in occasione delle esercitazioni complementari della 1ª brigata del 3° reggimento d'artiglieria da fortezza ai forti di Roma. Vi presero parte le batterie

Digitized by Google

dei forti Trionfale e Braschi, due altre costruite fra i detti forti, una brigata di due batterie del 13° artiglieria da campagna e due battaglioni di fanteria, uno del 47° e l'altro del 48° reggimento.

Il 31 agosto si suppose un attacco dell'assediante contro una certa posizione importantissima, perchè necessaria al buon funzionamento del tiro preparato del forte Trionfale.

Le truppe attaccanti sparavano cartucce da salve, e quindi il partito della difesa potè esperimentare nel modo più completo l'organizzazione regolamentare del servizio d'osservazione, facendo funzionare gli osservatorî permanenti, indicati dai documenti del tiro preparato della piazza, e completandoli con una fitta rete mobile, ed opportunamente irradiata, di osservatori di vigilanza.

Però, tale servizio non diede risultati soddisfacenti, e ciò perchè i mezzi ed i metodi, su cui si basa, non sono più in armonia coi nuovi criteri, che guidano l'attaccante nella scelta delle sue posizioni d'artiglieria e delle vie per accedervi. Alcune notizie e dati precisi sull'attaccante si ottennero dall'impiego di abili esploratori, provvisti di strumenti ottici e goniometrici leggieri, e dotati di mezzi di trasmissione celere (eliografi, telefoni, ecc.), i quali, guidati da ufficiali pratici del terreno e ben edotti del còmpito loro affidato, poterono portarsi in località, da cui era possibile vedere e determinare le posizioni nemiche; però anche ciò riuscirà assai difficile, quando gli avamposti, come prescrive la nuova Istruzione generale per la guerra di fortezza, saranno più raffittiti e rafforzati, che non quelli della guerra campale.

Il giorno 2 settembre si suppose che la difesa procedesse ad un vigoroso contrattacco, per riacquistare alcune importanti posizioni, impiegandovi due battaglioni di fanteria e due batterie campali. I forti Trionfale e Braschi e le due batterie intermedie dovevano preparare l'azione, battendo i vari bersagli, che avrebbero potuto fare ostacolo all'avanzata delle truppe, e concentrando poi tutta la loro azione sull'obbiettivo principale.

Digitized by Google

Però, quando i battaglioni, con un movimento aggirante la sinistra nemica, e che sfruttava abilmente le accidentalità del terreno, si trovarono a poche centinaia di metri dal punto d'irruzione, ed era già cessato loro l'appoggio delle batterie campali, che per la radenza delle loro traiettorie non potevano più proseguire il tiro al disopra della fanteria, anche le batterie di medio calibro furono costrette a cessare la loro azione contro il punto d'attacco e rivolgerla contro il rovescio della posizione e le zone adiacenti.

Fu questo il fallimento della cooperazione mutua delle due armi, e ne fu causa la poca conoscenza che l'una aveva del modo di agire dell'altra, come pure la mancanza dei mezzi di collegamento fra i battaglioni, che marciavano all'assalto, e le batterie.

Abbiamo accennato come l'istruzione tedesca sull'impiego dell'artiglieria campale pesante prescriva che le colonne procedenti all'assalto, quando questo sia appoggiato dal tiro di batterie pesanti, debbano essere accompagnate da ufficiali di questa specialità d'artiglieria, i quali, con opportune informazioni telefoniche, pongano in grado il comandante delle batterie di proseguire il fuoco, finchè non vi sia pericolo di colpire le proprie truppe. Questo mezzo nella nostra manovra mancò e, data la natura del terreno, non potè essere sostituito da osservatori, che fossero in grado di vedere bene le vicende ed il terreno del combattimento.

Si aggiunga poi che, mentre, per scuotere le truppe nemiche sulla fronte che verrà attaccata, è necessario impiegare il tiro a shrapnel, per accompagnare le proprie fanterie all'assalto, sparando al disopra di esse, finchè siano giunte alla minor distanza possibile dal nemico, l'artiglieria di medio calibro deve usare il tiro a granata con cariche ridotte. Per preparare tale tiro non sarà sufficiente in generale l'opera degli osservatori stabiliti durante le fasi precedenti del combattimento, ma sarà necessario far avanzare questi di mano in mano che la fanteria conquista terreno, in modo che possano vedere perfettamente i risultati

Digitized by Google

del tiro ed il terreno avanti e, possibilmente, anche dietro le linee nemiche.

Un attacco che proceda in siffatto modo, sicchè le colonne di fanteria si sentano potentemente appoggiate dal fuoco dell'artiglieria, anche quando il cannone da campo è obbligato a volgere altrove la sua azione, per non offendere le truppe amiche, riunirà le massime probabilità di buon risultato, e rappresenterà il trionfo dell'azione armonicamente coordinata della fanteria e dell'artiglieria.

Ma, nelle difficili condizioni in cui si svolgerà la lotta in quei momenti decisivi, il raggiungere questo coordinamento sarà dato solo a quell'esercito, le cui truppe, oltre ad un'alta educazione militare, possederanno una perfetta istruzione tattica, ottenuta con frequenti manovre combinate di fanteria e di artiglieria campale leggiera e pesante. Grazie a questa istruzione, ciascuna arma, validamente coadiuvata dalle altre, nel momento opportuno potrà spiegare colla massima efficacia la sua azione e conseguire quei risultati parziali, che condurranno alla vittoria.

GIOVANNI CASTELLANI
colonnello d'artiglieria.

Digitized by Google

RADIOTELEGRAFIA SISTEMA POULSEN [1]

L' ingegnere danese Valdemaro Poulsen, il geniale inventore di quel geniale apparecchio che fu chiamato il *telegrafono*, perchè scrive i suoni e la parola, e li trasmette poi e ripete a volontà, ed anche a grandi distanze, mediante fili conduttori, doveva risvegliare ancora una volta l'attenzione del mondo scientifico con un' altra felicissima trovata del suo ingegno: col suo arco per oscillazioni a grandissima frequenza, il quale costituisce il perno su cui s'incardina il sistema di radiotelegrafia di cui intendiamo occuparci.

Ed allorquando il Poulsen rese noto al mondo l'esito delle sue esperienze, il giorno in cui, ai molti e valenti tecnici che, per varie vie, si arrovellavano il cervello alla laboriosa soluzione di uno dei problemi più interessanti della radiotelegrafia, egli disse: « ho trovato! », fu ovunque un grido di ammirazione per lui, un plauso vivissimo alla nuova e felice idea, che tanto orizzonte discopriva nelle applicazioni del nuovo sistema di comunicare per mezzo delle onde eteree.

Ma, per rilevare tutta l' importanza della sua scoperta, è necessario di ben definire la meta cui tendevano da tanto tempo le ricerche di tanti; e mi è quindi d'uopo stabilire alcuni principî dei quali ci occorre avere la cognizione, essendo essi fondamentali per la concezione del fenomeno radiotelegrafico.

Ognuno di noi sa che, non sì tosto venga abbassato il tasto manipolatore di una stazione radiotelegrafica ordinaria,

(1) Conferenza sperimentale tenuta agli ufficiali del presidio di Roma nell'aula del l'Istituto superiore telegrafico il 30 marzo 1908.

Digitized by Google

fra le due sferette metalliche dello spinterometro della stazione stessa si produce uno scroscio rumoroso di scintille, al quale, diciamo, corrisponde una emissione di onde elettriche dall'aereo di quella stazione. Che cosa intendiamo di esprimere con ciò?

Per rispondere a questa domanda supponiamo per un momento di avere sospeso nell'aria un filo metallico verticale completamente isolato dalla terra, cui però, colla sua estremità inferiore, trovasi ravvicinato. Questo filo sia carico di elettricità, poniamo negativa. Seguendo le moderne ipotesi sulla genesi dei fenomeni elettrici, diremo che sopra quel filo abbiamo una sovrabbondanza di masse elettriche, che chiamiamo *ioni negativi* o *elettroni*, mentre che sul terreno circostante, per difetto di questi elettroni, si verificherà una carica positiva.

Supponiamo che il filo venga improvvisamente ad essere posto in comunicazione col suolo attraverso una scintilla elettrica, la quale scocchi tra il suolo stesso e l'estremità inferiore del filo. Naturalmente il sovrappiù di elettroni tenderà a scaricarsi dal filo alla terra. Ma gli elettroni sono vere masse aventi un peso proprio e, come qualunque massa, presentano quel fenomeno dell'inerzia, pel quale, essendo posti in movimento, non si arresteranno una volta giunti al suolo, ma proseguiranno nel loro cammino dentro al terreno, comunicando a questo una carica negativa, e per converso al filo una carica positiva. Ne conseguirà un riflusso degli elettroni dal terreno al filo, e quindi una nuova tendenza nel sistema a porsi in equilibrio attraverso la scintilla, ed il fenomeno si ripeterà sino a tanto che non siasi dissipata l'energia di movimento degli elettroni e non venga a mancare la scintilla, che collega l'estremità inferiore del filo isolato colla terra. Vediamo perciò che il fenomeno si traduce in un rapido flusso e riflusso di elettricità, che entra ed esce dal filo, fenomeno che definiamo col dire che *il filo stesso è sede di oscillazioni elettriche.*

Che cosa intanto è accaduto nell'ambiente che circonda questo conduttore isolato nell'aria?

Digitized by Google

Per effetto di queste rapide oscillazioni elettriche nel filo, lo spazio, o meglio l'etere dello spazio al filo circostante, risente nei suoi vari punti degli impulsi a vibrare elettricamente e magneticamente. E poichè l'etere è elastico, eminentemente elastico, gli impulsi ricevuti da uno dei suoi punti saranno trasmessi subito ai punti vicini, e così via, rapidamente in ogni direzione attorno al filo, e con velocità che si è riconosciuta essere uguale a quella della luce, cioè di circa 300 000 *km* al minuto secondo. In quale modo precisamente abbia luogo la trasmissione dell'energia irradiata dal filo attraverso lo spazio, non ancora è bene stabilito, e molte sono le opinioni al riguardo. D'altra parte non è per noi ora il caso di entrare nel merito di queste varie opinioni, e ci basti sapere che per tale modo si creano attorno al filo vibrante quelle che chiamiamo *le onde hertziane*, le quali nel loro cammino raggiungeranno, ad esempio, un altro filo isolato verticalmente nell'aria, creando in esso delle differenze di carica elettrica nei suoi vari punti, e quindi delle oscillazioni elettriche analoghe a quelle di cui abbiamo parlato e che si verificano nel filo trasmittente.

Ciò premesso, consideriamo più attentamente quello che avviene in una stazione radiotelegrafica ordinaria trasmettente. Questa, nella sua più semplice espressione, si compone di un *aereo*, ossia di un conduttore isolato nell'aria; di un trasformatore statico, ovvero di un rocchetto di Ruhmkorff, destinato a determinare lo squilibrio di carica fra l'aereo e il terreno; della sorgente di energia elettrica per alimentare il trasformatore; di un tasto manipolatore (fig. 1ª). L'aereo può comunicare col terreno solamente allorchè, per effetto del trasformatore, il dislivello di carica fra l'aereo ed il suolo è divenuto tale da dar luogo a una scintilla tra due sferette metalliche, delle quali una comunica coll'aereo e l'altra col terreno.

Abbassiamo ora il tasto manipolatore per un breve tratto di tempo: come già dicemmo, fra le due sferette si ha uno scroscio rumoroso di scintille, le quali, al nostro occhio, appaiono siccome una linea luminosa continua. Ma così non è.

Digitized by Google

Se mediante mezzi opportuni, quali effettivamente in pratica si possono avere a disposizione, noi fotografassimo quel nastro di luce, lo vedremmo costituito da una serie di gruppi luminosi seguentisi l'un l'altro con lunghi intervalli di oscurità, e ciascuno di essi ci risulterebbe composto di poche macchiette brillanti, ma di luminosità rapidamente decrescente dall'iniziarsi di un gruppo al suo terminare.

Che cosa ci rivela questa fotografia? Che, ad un'emissione di corrente al tasto manipolatore, corrisponde la formazione di tante scintille distinte fra le sferette metalliche dell'aereo, e che ciascuna scintilla a sua volta è composta di un certo numero di oscillazioni di carica fra le due sferette, ossia fra l'aereo e la terra, come appunto abbiamo detto precedentemente parlando del fenomeno di oscillazione elettrica che avviene in un filo metallico isolato nell'aria, caricato di elettricità, e che venga repentinamente in contatto col suolo. Allo scoccare di ogni scintilla, quindi, corrisponderà l'emissione dall'aereo di un certo numero di onde — due o tre al massimo — costituenti ciò che chiamiamo un *treno di onde;* e ogni segnale dell'alfabeto Morse, che noi eseguiremo maneggiando il tasto, si rivelerà all'esterno dell'aereo con un certo numero di treni d'onde, quanti ne comporta la pulsazione di corrente che impieghiamo nel trasformatore della stazione.

Ora, una bobina di Ruhmkorff, munita di un buon sistema d'interruttore, può dare una cinquantina di scintille per secondo, e sembrerebbe perciò che ogni segnale emesso dalla stazione dovesse riuscire costituito da un gran numero di oscillazioni seguentisi quasi senza discontinuità. Siamo però ben lontani da ciò.

Se consideriamo che, per generare con l'aereo onde di 300 *m* di lunghezza, quali sono per lo più quelle usate in radiotelegrafia, le oscillazioni elettriche dell'aereo debbono avere la frequenza di 1 000 000 per 1″, ciascuna onda si formerà in $\frac{1}{1\,000\,000}$ di 1″. Poichè ogni treno di onde, come dicemmo, ne contiene di utili due o tre al massimo, ogni scintilla avrà

Digitized by Google

la durata di $\frac{3}{1\,000\,000}$ di 1″; ed ammettendo di poter creare in ogni secondo 50 scintille, tra l'una e l'altra di queste (ossia tra un treno di onde e il successivo) correrà un intervallo di tempo di $\frac{19\,997}{1\,000\,000}$ di 1″, il quale, se di per sè è un tempo piccolissimo, è invece immenso di fronte ai $\frac{3}{1\,000\,000}$ di 1″, che rappresentano la durata della scarica di una scintilla. Per averne un'idea più pratica, più afferrabile al nostro pensiero, abituato a trattare con unità di tempo ben superiori al $\frac{1}{1\,000\,000}$ di 1″, facendo il voluto rapporto, sarebbe come dire che se le oscillazioni di cui parliamo fossero rappresentate dai tocchi successivi di una campana emessi a distanza di 1″ l'uno dall'altro, dopo dato un gruppo di tre tocchi la campana dovrebbe rimanere in silenzio per 5 ore, 33′ e 17″ prima di ripetere un altro gruppo di tre rintocchi.

Che cosa consegue da ciò? Che per la massima parte del tempo che dura un segnale radiotelegrafico emesso da una siffatta stazione, l'aereo rimane muto. E che ne importa a noi, diremo, se questo segnale è ugualmente avvertito dagli apparati della stazione ricevente, alla quale è destinato? Sembra infatti che già molto abbia potuto ottenere questo meraviglioso mezzo delle comunicazioni senza filo, col superare gli spazi e gli ostacoli frapposti dal terreno, per portare lontano lontano l'espressione del nostro pensiero. Ma non è tutto. Occorre che i segnali, che questo pensiero traducono, varchino, sì, lo spazio, ma giungano ancora, e soltanto, a chi deve riceverli, e che l'apparato incaricato di registrarli non sia da alcun'altra influenza eterea disturbato nel suo delicato lavoro. Occorre, in altri termini, che fra gli apparati corrispondenti esista, nel modo più rigoroso possibile, ciò che chiamiamo la ***sintonia***.

Come a tutti è noto, ogni fenomeno d'indole oscillatoria è caratterizzato da due grandezze principali, che in esso debbonsi considerare: *l'ampiezza di oscillazione*, ossia il va-

Digitized by Google

lore che assume l'entità del fenomeno nei successivi istanti in cui esso ha luogo, ed il suo *periodo di oscillazione*, ossia quell'intervallo di tempo che occorre perchè il fenomeno passi per due successivi valori uguali, ossia perchè abbia a ripetersi nelle medesime precise condizioni. È pure noto che dal concetto di periodo nasce quello della *frequenza di oscillazione*, la quale sta ad indicare il numero di volte che, per ogni 1″, il fenomeno oscillatorio si ripete nelle identiche condizioni. Ciò ho ritenuto opportuno rammentare, allo scopo di bene intenderci sul valore delle espressioni: *ampiezza*, *periodo* e *frequenza*, che dovranno divenirci famigliari.

Per ispiegarci il concetto della sintonia, consideriamo, giacchè ci servono mirabilmente, i fenomeni acustici, e supponiamo di avere dinanzi a noi, tese fra due sostegni e contenute in una cassa armonica, tante corde metalliche, di metalli vari e di varia lunghezza e diametro: un pianoforte, ad esempio. Ognuna di queste corde diciamo che, ove sia posta in vibrazione, è capace di darci una certa nota, nota alla quale sappiamo che corrisponde una certa frequenza, o un certo periodo di vibrazione. Se in vicinanza di esse, con una corda armonica, o con un diapason, o con un istrumento musicale qualunque, produciamo una nota prolungata, di periodo uguale a quello proprio di una delle corde del pianoforte, questa entra essa pure in vibrazione, e l'ampiezza con cui vibra è tanto maggiore quanto più preciso è l'accordo fra il suo periodo di vibrazione e quello della nota emessa dall'istrumento che noi suoniamo. Non solo, ma vediamo che, quanto più lunga noi teniamo la nota, che diremo inducente, tanto più aumenta (naturalmente, sino a un certo limite) l'ampiezza di oscillazione della corda, che si è messa a vibrare. Le altre corde del pianoforte staranno ferme?

No, effettivamente, giacchè tutti ricordiamo bene i saltarelli, che facevano i cavallotti di carta posti dal professore di fisica sulla corda del sonometro quando, nel trattare le leggi riguardanti le corde armoniche, voleva dimostrarci che quella corda era ancora capace di entrare in vibrazione benchè non fosse esattamente intonata con un dato suono.

Digitized by Google

Le ampiezze di oscillazione delle corde non intonate sono però molto, ma molto piccole, e praticamente possiamo concludere che, se l'istrumento che emette la nota inducente viene allontanato sensibilmente dal pianoforte, di questo entreranno in vibrazione solamente quelle corde, che hanno un periodo o una frequenza uguali a quelli che competono alla nota data dall'istrumento musicale, quelle cioè *che si trovano in sintonia con questa nota.*

Ora le oscillazioni elettriche, per quanto di natura differente da quelle acustiche, si comportano esattamente nello stesso modo. Quelle però, che abbiamo potuto generare colla stazione sino ad ora descritta, sono ben lungi dal trovarsi nelle migliori condizioni per la corrispondenza sintonica. Ed infatti, sia perchè i treni di onde si susseguono l'uno all'altro a distanze troppo grandi, sia perchè di ogni treno si può dire che solamente le prime due o tre onde hanno un effetto sugli apparati riceventi — giacchè le altre hanno un'ampiezza insufficiente — pure ammesso che esista perfetto accordo di periodo tra i due aerei corrispondenti, minimi saranno gli effetti prodotti e ricevuti, e quindi piccola la portata della corrispondenza.

Essendo perciò obbligati ad usare in ricevimento degli aerei, i quali vibrino al minimo impulso che l'etere loro possa recare dalla stazione trasmittente, essi si troveranno forzatamente nelle condizioni di rispondere anche a quelle rapide vibrazioni elettriche, che loro giungano eventualmente da una stazione radiotelegrafica estranea, o per influenza delle scariche elettriche atmosferiche: quegli aerei saranno quindi disturbati; non solo, ma essi non saranno gli unici capaci di ricevere le onde da noi trasmesse. Per la poca persistenza di queste e per la loro ampiezza variabile, esse non possono costituire una nota elettrica, chiamiamola così, ben definita: la loro azione assomiglia a quella del rullo di un tamburo, intonato bensì sopra una data nota, ma che costituisce più che altro un rumore, anzichè un vero e proprio suono. Se, per conseguenza, attorno all'aereo trasmittente se ne troveranno anche di quelli che, diremo, dovrebbero

Digitized by Google

rimanere a lui estranei, anche questi riceveranno, contro nostra volontà, i nostri segnali in misura differente, a seconda della loro distanza dall'aereo trasmettitore.

Riconosciutasi questa impellente necessità di generare note elettriche ben definite e, in una stazione ricevente, di vagliare le varie perturbazioni elettromagnetiche percorrenti lo spazio, afferrando solo quelle ad essa spettanti, fu studio di ogni tecnico quello di diminuire quanto più possibile ciò che diciamo lo *smorzamento delle onde.*

Come abbiamo detto, nel caso della stazione radiotelegrafica sino ad ora considerata, la trasmissione si compone di gruppi o treni di poche onde, la cui ampiezza d'oscillazione decresce rapidamente, talchè l'effetto utile di ogni gruppo può ritenersi limitato alle prime due o tre oscillazioni: abbiamo cioè *oscillazioni molto smorzate* (fig. 2ª). Dove è che risiede la causa di questo rapido smorzamento? In molte circostanze, delle quali però citeremo subito le principali soltanto, come quelle che meglio possiamo comprendere senza troppo addentrarci nei fenomeni studiati dalla fisica elettrotecnica, riuscendo così ad acquistare, da questo breve esame, un concetto dei miglioramenti che vennero escogitati per ovviare all'inconveniente, segnatamente dal Poulsen, il quale, sino ad oggi, sembra sia l'unico che, da questo lato, abbia risolto il problema.

È a tutti noto che un circuito metallico, percorso da una corrente, presenta ciò che diciamo una *resistenza*, un impedimento cioè al libero flusso della corrente; cosa che, evidentemente, traducesi in una perdita di energia. E questa perdita è tanto maggiore nel caso nostro, dovendo il circuito essere percorso da corrente a frequenza considerevole.

Sappiamo poi ancora che questo circuito aereo-terra, affinchè abbia a risultare completo, deve, fra le due palline metalliche che lo interrompono, essere percorso da una scintilla. Questa, che è conduttrice, deve crearsi però e mantenersi a spese dell'energia di cui disponiamo e che immagazziniamo, diremo così, sulle sferette medesime. Ecco perciò un'altra causa di rapida diminuzione dell'energia stessa.

Digitized by Google

Ma la causa principale è la grande irradiazione, che, sotto forma di onde partenti dall'aereo, avviene dell'energia da noi fornita all'aereo. Questa accusa capitale, che noi ora facciamo all'irradiazione delle onde nello spazio, sembra un controsenso nella logica dei fatti, giacchè, a tutta prima, pare che nostro scopo principale debba essere quello di irradiare molta energia, per superare le maggiori possibili distanze. E ciò è vero, ma dobbiamo però subito pensare che *est modus in rebus*. Ricordiamo le esperienze delle corde armoniche eccitate colla nota di un istrumento: se la nota è ben prolungata, ancorchè essa sia debole, finisce col porre in vibrazione, ed in una vibrazione considerevole, unicamente quelle corde del pianoforte, che con essa siano intonate. Se la nota invece è robusta, piena, e viene emessa per un breve istante, gli effetti di risonanza, prodotti nelle corde ad essa intonate, non sono cospicui, e ne rimangono eccitate anche, più o meno, tutte le altre corde del pianoforte. Vediamo quindi chiara la convenienza che ne risulterebbe nel caso nostro, ove la stessa quantità di energia irradiata dall'aereo, così come lo abbiamo costituito, potessimo metterla in libertà un poco alla volta, sotto forma di onde meno vigorose, ma più numerose, e simili in ampiezza le une alle altre.

Particolarmente seguendo questo concetto, infatti, la stazione radiotelegrafica rudimentale, quale l'abbiamo descritta, andò soggetta a notevoli cambiamenti. Legati dal fenomeno della scintilla per ottenere le vibrazioni elettriche di un circuito, non fu possibile che in minima parte guadagnare un poco di quell'energia che la scintilla stessa richiedeva per sè. Il massimo guadagno si ottenne cercando di creare le oscillazioni in un circuito metallico comprendente la solita scintilla, ma chiuso su sè stesso e quindi poco irradiante, e di versare, diremo così, a poco a poco dette oscillazioni nel circuito aereo-terra, incaricato di trasmetterle allo spazio.

Eccoci quindi all'impiego di nuovi apparecchi per la costituzione di questo circuito oscillante chiuso, apparecchi che si riassumono nei *condensatori* elettrici, che chiamiamo più

Digitized by Google

brevemente anche *capacità*, e nelle bobine di autoinduzione o più semplicemente *induttanze*.

I primi, già ben noti, hanno per iscopo di accumulare l'energia loro fornita da un rocchetto di Ruhmkorff o da un trasformatore statico; le bobine di autoinduzione, costituite da semplici spirali di filo metallico, poste sul circuito di scarica dei condensatori, favoriscono quell' inerzia, di cui parlammo nel caso di un filo isolato che si scarichi improvvisamente al suolo, e che è necessaria acciò che la scarica dei condensatori inseriti sul circuito riesca oscillante.

Se ora rammentiamo che un filo ravvolto a spira (inducente), percorso da una corrente, ha la proprietà d'indurre un'altra corrente simile in un altro filo (indotto) che in parte sia pure ravvolto a spira (le spire dell'uno e dell'altro essendo fra di loro ravvicinate opportunamente), avremo immaginato un sistema che ci occorre per trasportare le oscillazioni da un circuito ad un altro: sistema che chiamasi *trasformatore ad alta frequenza* o anche *jigger*.

Se l'una delle spire dello jigger è inserita sul circuito dei condensatori e delle induttanze, di cui sopra abbiamo detto, e se uniamo l'altra spira per un capo all'aereo e per l'altro alla terra, comprendiamo subito come avvenga il fenomeno di trasmissione di un complesso radiotelegrafico disposto per ottenere effetti di sintonia (fig. 3ª). Il circuito chiuso inducente, contenente una certa capacità e una certa induttanza, oscilla, ma non irradia molta energia, appunto perchè è chiuso; le sue oscillazioni sono quindi *meno smorzate* (fig. 4ª) di quelle che abbiamo già considerato. Il circuito indotto, ossia l'aereo, che è in diretta comunicazione colla terra attraverso alcune spire di filo, per le quali è collegato al circuito chiuso, viene perciò percorso da oscillazioni poco smorzate, che irradia nello spazio tutto attorno a sè.

Naturalmente avremo dovuto regolare le cose in modo che il periodo di oscillazione del circuito inducente sia esattamente uguale a quello dell'aereo: che i due circuiti, cioè, siano sintonizzati; il che avremo ottenuto variando opportunamente la capacità e l'induttanza di ciascuno di essi.

Digitized by Google

È chiaro poi che se l'aereo della stazione ricevitrice sarà precisamente uguale a quello della trasmittente, e se includeremo l'apparecchio destinato a rivelare le onde in un circuito intonato con quelli precedenti, ci troveremo nelle migliori condizioni per comunicare fra le due stazioni, e colle maggiori probabilità d'indipendenza dalle influenze elettromagnetiche di altre stazioni, non aventi il nostro medesimo tono, o, per dirla in altri termini, la medesima nostra lunghezza d'onda.

Tali sono appunto le stazioni oggi tanto largamente in uso e nelle quali, per generare le oscillazioni, s'impiega ancor sempre la scintilla. Naturalmente la disposizione dei vari circuiti e degli apparecchi, e la natura di questi, sono differenti, o sostanzialmente, o solo per qualche particolare, dall'uno all'altro dei sistemi di radiotelegrafia che vengono esercitati. Tutti però s'informano, come dicemmo, al concetto di produrre e utilizzare onde, che siano smorzate il meno possibile.

Ma per quanta perfezione presentino gli apparati, per quanta cura si ponga nel determinare le precise condizioni di vibrazione dei vari circuiti, per avvicinarsi quanto è possibile agli accordi più esatti, praticamente non si riesce ad ottenere l'indipendenza fra varie comunicazioni, le cui onde differiscono l'una dall'altra di almeno il 10 %. Ciò dipende dal fatto che, se di ogni treno di onde prima se ne potevano ritenere utilizzabili solo due o tre al massimo, ora, benchè le abbiamo aumentate ad una diecina, sono ancora troppo lunghi i silenzi dell'aereo nell'intervallo che corre tra un treno di onde e il successivo. Le note elettriche, colle quali facciamo vibrare l'etere, se pure sono definite, non sono ancora sufficientemente persistenti, per essere avvertite unicamente da un aereo e non dagli altri a questo poco dissimili.

Si è quindi detto che la sintonia rigorosa, quella assolutamente desiderabile, in virtù della quale soltanto sarebbe possibile l'esercizio contemporaneo di più comunicazioni radiotelegrafiche, senza che l'una abbia a turbare l'altra, non avrebbe assunto l'importanza di indiscutibile realtà, se non

Digitized by Google

nel giorno in cui fosse posto a disposizione un mezzo per creare onde non smorzate e persistenti. E questa possibilità, vagamente intraveduta nel mondo scientifico, in seguito alle interessanti comunicazioni del Duddell sopra un fenomeno da lui osservato, venne chiaramente dimostrata dal Poulsen colle esperienze da lui fatte al riguardo il 23 ottobre 1906 presso l'Unione elettrotecnica di Berlino, presentando ad un numeroso uditorio il suo sistema per ottenere oscillazioni a grandissima frequenza, persistenti e di grande energia, risultanti dall'impiego appropriato di un arco voltaico a corrente continua.

*
* *

A ognuno di noi è capitato certamente di sentire i rumori strani, che talora vengono da un arco voltaico sospeso nell'aria, rumori che sono sbattimenti o stridori dovuti a irregolarità nel funzionamento dei congegni della lampada o ad impurità dei carboni, fra i quali è stabilito l'arco luminoso. Ma alle volte, quando ogni cosa va bene, se vi ponessimo attenzione, sentiremmo che la lampada ci dà un suono monotono e di un ritmo speciale, un suono precisamente quale emette l'armatura della dinamo elettrica posta in movimento per fornire la corrente alla lampada. L'arco voltaico è quindi una disposizione elettrica tale che, sotto certe condizioni, anche se esso è alimentato da una corrente continua, può produrre al nostro orecchio la sensazione delle vibrazioni sonore.

Supponiamo che la corrente alimentatrice di uno di tali archi passi per uno dei circuiti di un trasformatore, mentre nell'altro circuito del trasformatore stesso passino le pulsazioni di corrente, che provengono da un ordinario microfono posto a distanza (fig. 5ª). Facendo funzionare l'arco e disponendo perchè dinanzi alla membrana del microfono vengano prodotti dei suoni o pronunciate delle parole, noi sentiremmo che l'arco riproduce esattamente e fedelmente tutti i suoni prodotti o le parole pronunciate. Di questo fenomeno, che è chiamato dell'*arco parlante*, vennero date varie interpre-

Digitized by Google

tazioni; quella però più attendibile sembra essere che le variazioni prodotte nella corrente che percorre l'arco, per effetto delle pulsazioni elettriche date dal microfono, le quali si sommano alla corrente continua che alimenta l'arco, producono rapide variazioni nella temperatura dell'arco stesso, e di conseguenza anche rapide dilatazioni degli strati d'aria che circondano la fiamma, e quindi vibrazioni elastiche di tutta l'aria ambiente, traducentisi al nostro orecchio in suoni.

Senonchè Duddell, durante le sue ricerche sul fenomeno dell'arco parlante, osservò che, se ai carboni di un arco voltaico a corrente continua venivano uniti gli estremi di un circuito composto da un'induttanza e da un condensatore di conveniente capacità, questo circuito era percorso da correnti oscillanti ad alta frequenza, e che l'arco emetteva un certo suono speciale, il quale cambiava di tono, quando si variavano la capacità del condensatore e il valore dell'induttanza del circuito, in una parola, quando si mutava il periodo di oscillazione di questo circuito.

Questa disposizione, che venne chiamata *l'arco musicale*, o più propriamente il *circuito di Duddell* (fig. 6ª), suscitò grande interesse per la sua speciale proprietà di generare rapide oscillazioni elettriche da una corrente continua. E l'interessamento fu particolare nei tecnici che si dedicavano alla risoluzione del problema della sintonia in radiotelegrafia, e che in una simile disposizione presentivano la possibilità di ottenere la tanto desiderata produzione delle oscillazioni non smorzate. Il circuito di Duddell infatti presenta tutte le caratteristiche di uno di quei circuiti oscillanti, che abbiamo già descritto e di cui ci serviamo per indurre oscillazioni sui nostri aerei, colla differenza che in esso la corrente trasformata in oscillante è continua e non variabile, e la scintilla è sostituita dall'arco.

Come avviene il fenomeno che osserviamo nella disposizione di Duddell? O per meglio dire, come può avvenire che il condensatore inserito in quel circuito abbia a caricarsi così da generare e mantenere nel circuito stesso delle oscillazioni elettriche? L'arco voltaico gode di una speciale pro-

Digitized by Google

prietà, e cioè che un leggero abbassamento della corrente nell'arco fra i carboni è accompagnato da un aumento di differenza di potenziale fra i due carboni stessi. Perciò allorquando l'arco si determina, il condensatore, che ha le sue armature in contatto coi carboni, sottrae parte della corrente che percorre l'arco. Per tale ragione, si eleva il dislivello di carica elettrica o differenza di potenziale fra i due carboni, e di conseguenza verrà sempre più favorita la carica del condensatore. Ma allorchè la tensione alle sue armature sarà giunta al massimo, non avendo più esso bisogno di prelevare corrente dall'arco, questo si ristabilirà nelle sue condizioni ordinarie non solo, ma presenterà una via facile per la scarica del condensatore e sarà percorso, oltre che dalla corrente sua ordinaria, ancora da quella che nel condensatore erasi accumulata. Ne risulterà quindi un abbassamento della differenza di potenziale ai carboni, sì da determinare la completa scarica del condensatore, il quale andrà poi di nuovo ricaricandosi, ripetendo a rapide alternative il fenomeno.

Anche in questo circuito oscillante, come in quelli chiusi già in precedenza considerati, avremo pur sempre le cause di smorzamento delle oscillazioni, dovute, come già abbiamo veduto, alla resistenza del circuito e della scintilla (che in questo caso è un arco) ed un poco anche alla irradiazione. Ma se nei casi ordinari l'energia è fornita al condensatore solo per brevi istanti ed a lunghi intervalli di tempo, quali corrono tra una scintilla e l'altra, sì che le lamentate cause di smorzamento hanno tutta la possibilità di esercitare la loro funesta influenza, nel caso del circuito di Duddell, essendo l'arco ed il circuito oscillante costantemente in comunicazione colla sorgente di energia, questa fa seguire immediatamente l'uno all'altro i vari treni di oscillazioni che si verificano. Il diagramma quindi che può rappresentarci le oscillazioni di questo circuito è praticamente molto simile a quello delle vibrazioni di un diapason (fig. 7ª).

Così però, come l'abbiamo veduto, il circuito di Duddell difficilmente era in grado di dare frequenze superiori alle 30 000 o 40 000 per minuto secondo, e l'intensità della cor-

Digitized by Google

rente oscillante rimaneva debole. Ora noi sappiamo che in radiotelegrafia ci occorrono frequenze ben superiori, dell'ordine almeno di 100 000 per 1″, per poter generare onde di 3000 *m*, le più lunghe che possiamo impiegare, e che ci è necessario poter irradiare forti energie.

Questo notevolissimo principio di Duddell non sarebbe quindi mai risultato di pratico impiego, se Poulsen, negli studi che ne fece, non fosse pervenuto a scoprire alcune speciali condizioni di produzione dell'arco, per le quali esso si presta ottimamente per soddisfare le nostre esigenze. Egli trovò che è possibile di ottenere un numero di oscillazioni di gran lunga maggiore che coll'arco di Duddell, se, invece che nell'aria, i due elettrodi, fra i quali facciamo avvenire l'arco, sono racchiusi in un'atmosfera di idrogeno o di gas illuminante, e se l'arco stesso avviene fra un elettrodo metallico mantenuto freddo, preso come polo positivo, e un grande elettrodo di carbone, preso come polo negativo, impiegando in pari tempo l'azione di un forte campo magnetico trasversale, destinato a rompere intermittentemente l'arco stesso. Trovò poi ancora essere conveniente far ruotare attorno al suo asse longitudinale l'elettrodo di carbone, al fine di meglio assicurarne il consumo uniforme.

Per tali disposizioni la frequenza delle oscillazioni, nel circuito oscillante derivato dall'arco, può salire sino a 1 000 000 per 1″, e l'arco, anzichè avvenire alla tensione ordinaria di 45 a 50 volt, può effettuarsi anche sotto una differenza di potenziale di 500 volt, aumentandosi in tal modo evidentemente l'energia messa in movimento, la quale può certo crescere quanto occorra, usando parecchi archi in serie l'uno coll'altro.

Se mettiamo in comunicazione un circuito costituito nel modo indicato con un aereo e colla terra, o se facciamo il collegamento fra esso e l'aereo induttivamente nel modo già indicato, avremo una vera e propria stazione radiotelegrafica, capace di emettere onde non smorzate e continue (fig. 8ª). I segnali potranno eseguirsi nel solito modo col manipolatore Morse, o interrompendo la comunicazione del-

Digitized by Google

l'aereo, o antenna, colla terra, o variando la corrente alimentatrice dell'arco o quella dei due elettromagneti che lo soffiano, o in uno qualunque dei vari altri modi che si presentano possibili. Naturalmente dovremo disporre talmente le cose, che l'aereo sia esattamente intonato col periodo del circuito oscillante.

La stazione ricevitrice dovrà anch'essa presentare particolari disposizioni. Infatti, acciocchè si possa nel miglior modo approfittare degli effetti di persistenza delle onde in arrivo, occorrerà che il circuito ricevitore vibri liberamente sotto l'influenza di esse, sino a che, per la sovrapposizione di tali impulsi vibratori, l'ampiezza di oscillazione della corrente in esso sia giunta al massimo. Solo in quel momento converrà porlo in comunicazione coll'apparecchio rivelatore (o un detector magnetico, o un coherer elettrolitico, od anche un semplice telefono), il quale utilizzerà immediatamente l'energia immagazzinata. Ora noi non vogliamo entrare nei particolari di una tale disposizione, accontentandoci di conoscere il principio al quale essa s'informa. Diremo solo che Poulsen ha provveduto a ciò, fra l'altro, interrompendo il circuito di ricevimento con un organo detto *ticker*, costituito da una ruota dentata, che gira in contatto con una molla. Ad ogni contatto il circuito si scarica nell'apparecchio utilizzatore della corrente, mentre fra due contatti successivi il circuito si carica (fig. 9ª). I segnali perciò verranno riprodotti al telefono dell'apparecchio con un suono di una data tonalità, dipendente dalla velocità di rotazione della ruota del *ticker*.

Con siffatti apparecchi Poulsen ha potuto ottenere una acutezza tale di sintonia, da rendere fra di loro indipendenti onde di varie stazioni, che differiscono solo dell'1 %; vale a dire che due stazioni potrebbero fra di loro comunicare con onda, ad esempio, di 600 *m*, senza essere disturbate da due altre stazioni vicine, le quali fossero in corrispondenza mediante un'onda di 606 *m*. È questo certamente un brillante risultato, e se ne comprende tutta l'importanza, ove si pensi che con un arco Poulsen è possibile generare onde da 300 a 3000 *m* di lunghezza: una estesa gamma di toni

Digitized by Google

cioè, che dà affidamento sulla praticità del servizio radiotelegrafico multiplo sopra un limitato territorio.

La prima stazione che venne provvista degli apparecchi Poulsen, fu quella stabilita nel maggio del 1905 a Lyngby presso Copenhagen. Essa fece esperienze con una stazione ricevitrice posta successivamente a 15, 45 e 300 *km*, nella quale ultima posizione furono distintamente ricevuti telegrammi, anche quando a Lyngby l'energia impiegata era di 700 watt e quella irradiata di soli 100 watt. La differenza di potenziale fra l'aereo e la terra non era che di soli 2000 volt, ben differente cioè dalle parecchie centinaia di migliaia di volt, quali si hanno fra la terra e gli aerei delle ordinarie stazioni. La stazione di Lyngby fu poi aumentata di potenza, per eseguire esperienze su più vasta scala. Altre stazioni con questo sistema vennero stabilite a bordo di navi ed in varie località (come ad Esbjerg in Danimarca, a Cullercoats in Inghilterra presso Newcastle), e si ha notizia che la portata delle comunicazioni va sempre aumentando, e che recentemente il piroscafo danese *United States*, durante un suo viaggio in America, potè rimanere in ottima comunicazione colla stazione di Cullercoats sino a una distanza di 2200 *km*.

Relativamente all'energia limitata, che questo sistema richiede, si noti ancora che la stazione di Lyngby, con un'antenna di 31 *m* d'altezza e colla spesa di energia di 1 *kw*, potè comunicare con North-Shields a 850 *km* di distanza, e che le corrispondenze radiotelegrafiche a 2200 *km* fra la stazione di Cullercoats ed il piroscafo *United States* poterono effettuarsi con energie rispettivamente di 5 e di 3 *kw*.

Ma, oltre a tutti questi indiscutibili vantaggi, che, nei riguardi radiotelegrafici, il sistema dell'ing. Poulsen offre sopra gli altri sistemi sino ad ora impiegati, esso dà motivo fondato di sperare che si riesca ad applicarlo anche alla telefonia senza fili.

L'ostacolo maggiore, che a questo riguardo erasi incontrato sino ad ora, e che era d'importanza capitale, risiedeva nella impossibilità di affidare tutte quelle continue, rapidissime,

Digitized by Google

FIA SI

ig. 3ª —
sta per
A - ad
B - ro
C - so
E - ca
F - ba
G - ji
m - ta

n smor

Guerra

Digitized by Google

Digitized by Google

capricciose sinuosità di corrente, che riscontriamo in un diagramma elettrico della voce umana, ad un veicolo etereo così intermittente qual'era l'onda elettrica nostra di ieri. Quella, però, che oggi Poulsen ci mette a disposizione, è proprio l'onda, alla cui ricerca tante elette menti di scienziati si sono affaticate. Lo hanno provato le esperienze eseguite in Germania, e quelle che anche fra noi vennero organizzate e compiute nello scorso anno per cura del professore Majorana tra Istituto centrale di telegrafia e Monte Mario. Lo hanno provato le ottime comunicazioni radiotelefoniche avvenute in questi ultimi giorni tra la stazione di Lyngby ed Esbjerg, distanti fra loro 270 *km*, e durante le quali la parola giungeva così nitida e precisa, da riconoscere perfettamente la voce di chi parlava.

Perciò se ancora oggi sentiamo che altri tecnici e scienziati valenti studiano, discutono e proseguono le ricerche di altri mezzi per ottenere onde non smorzate e persistenti, praticamente impiegabili per le trasmissioni senza fili, non dobbiamo dubitare che Poulsen non sia riuscito nel suo intento. Egli, per primo, ebbe il grande merito di provare che l'importante problema ha una soluzione pratica: la sua. Ma l'uomo della scienza, per nostra somma ventura, sa di avere l'intelletto non per accettare supinamente il bene, ma per iscrutare, investigare senza posa in quel grande mistero che è la natura, per trovar sempre il meglio.

Ing. Cesare Bardeloni
tenente del genio.

Digitized by Google

CENNI SUL RIORDINAMENTO DEI PARCHI D'ASSEDIO

Presso quasi tutti gli eserciti è oggetto di studi e di esperienze l'ordinamento dei rispettivi parchi d'assedio, sia per i mutamenti avvenuti nelle idee relative alla fortificazione ed alla guerra d'assedio, sia per effetto dei continui perfezionamenti apportati alle industrie tecniche e metallurgiche, che adducono a nuovi tipi di bocche da fuoco, sempre più potenti per efficacia, per gittata e per celerità di tiro. Mi sembra quindi opportuno esporre qui di seguito alcune idee sul modo come, a mio parere, dovrebbero essere orientati gli studi per la creazione e l'ordinamento di un parco d'assedio moderno e rispondente, sia per la sua costituzione, sia per il suo completo equipaggiamento, a tutte le esigenze dei nuovi procedimenti di attacco.

Composizione generica del parco. — La proporzione fra le varie specie di bocche da fuoco, destinate alla composizione del parco d'assedio, non fu mai un dato costante, ma ha variato col variare dello stato della fortificazione permanente e delle idee sulla guerra d'assedio. Senza risalire a tempi troppo lontani, basterà ricordare come una quarantina di anni fa si riteneva che nel parco dovessero distribuirsi, in modo uniforme, cannoni e bocchè da fuoco atte al tiro curvo. In seguito all'introduzione del tiro a shrapnel ed alla aumentata esattezza di tiro acquistata dagli obici e dai mortai, si diede nelle fortificazioni maggior sviluppo ai locali alla prova ed alle batterie coperte, ciò che consigliò una nuova ripartizione delle bocche da fuoco del parco, con un notevole aumento di quelle a tiro curvo. Si ebbe quindi la seguente proporzione: cannoni dal

Digitized by Google

35 al 40 %, obici dal 40 al 45 %, mortai dal 25 al 15 % (1). Tale proporzione fu mantenuta fino a pochi anni dopo il 1890; ma le nuove idee sulla fortificazione, manifestate intorno a quel tempo da tecnici insigni, come il Brialmont, lo Schumann, il Mougin, il Rocch ied altri, dovevan onecessariamente condurre ad un cambiamento della proporzione di cui si tratta. Infatti l'aumentata esattezza di tiro delle nuove artiglierie, congiunta con l'aumentata efficacia dei proietti carichi di potenti esplosivi, dotati di una maggiore forza di penetrazione, produsse nella fortificazione radicali cambiamenti, imponendo più robuste e più nascoste forme fortificatorie, fondate sul largo impiego del calcestruzzo e del metallo; sorse così quell'infinita varietà di costruzioni corazzate: torri e cupole girevoli, a scomparsa, oscillanti, casamatte corazzate e via dicendo, il cui impiego va sempre più generalizzandosi nella costruzione delle moderne opere di difesa. L'attacco sentì allora il bisogno di disporre in maggior misura di bocche da fuoco capaci di lanciare proietti che, alla loro massa, unissero anche velocità residua sufficiente per distruggere, da distanze non troppo piccole, bersagli verticali resistenti, del genere delle corazzature metalliche; e quindi sorse la necessità di aumentare alquanto nella costituzione dei parchi la proporzione dei cannoni, che fu portata al 50 %. L'altra metà rimase assegnata agli obici ed ai mortai; i primi in maggior proporzione dei secondi, offrendo gli obici, a parità di calibro, maggior gittata, maggiore esattezza di tiro e maggiore facilità di trasporto dei mortai: quindi si ebbe la proporzione del 50 % di cannoni, del 30 % di obici e del 20 % di mortai.

Però, considerando che si è ormai estesa a quasi tutti gli eserciti la tendenza di avere a disposizione per ogni corpo di armata da 12 a 16 obici pesanti da campo, capaci di vincere la resistenza offerta da posizioni campali validamente fortificate e di iniziare l'attacco dei forti di sbarramento, e che quindi anche le unità destinate alla costituzione del corpo

(1) Tale proporzione figura nel *Manuale d'artiglieria*, parte II, anno 1890.

Digitized by Google

d'assedio saranno fornite in adeguata misura di tali bocche da fuoco, sembra opportuno diminuire la proporzione del 30 %, assegnata negli ordinamenti passati agli obici, portandola al 25 %, ed aumentare in cambio dal 20 al 25 % quella dei mortai, la cui importanza può dirsi cresciuta per la necessità di eseguire tiri di sfondo contro opere di calcestruzzo o munite di altre coperture di grande resistenza.

Perciò nella ipotesi che un parco d'assedio debba avere almeno 400 bocche da fuoco di medio calibro, ripartite in 100 batterie, composte ognuna di 4 pezzi, si avrebbe la seguente ripartizione, avuto riguardo alla specie delle bocche da fuoco:

50 batterie di cannoni
25 » » obici
25 » » mortai

Calibri delle bocche da fuoco. — Occorre anzitutto un cannone di potenza tale, da poter operare alle maggiori distanze contro i forti di tipo più moderno, e che abbia al tempo stesso la necessaria forza viva restante per demolire i bersagli verticali più resistenti (torri e cupole corazzate). Il calibro più adatto fu riconosciuto finora quello di 149 *mm*, prima di ghisa, poi di acciaio; infatti da noi si ha il cannone da 149 A su affusto rigido, la Germania ha il cannone lungo da 149 di acciaio con affusto basso di ferro, a fianchi, con cavalletto sovrapposto; l'Austria ha il cannone da 149 di bronzo compresso, su affusto alto con fianchi di ferro (1). La Francia e la Russia hanno creduto di oltrepassare di qualche cosa il calibro di 149: la Francia possiede il cannone lungo da 155 di acciaio, M. 77, con affusto alto a fianchi di acciaio, e la Russia ha due cannoni di acciaio, entrambi del calibro di 152,4, uno del M. 77 e l'altro del M. 95, tutti e due con affusto alto a fianchi di ferro.

Considerando però che nei tipi più moderni di bocche da fuoco di acciaio, sia per l'impiego delle polveri infumi, sia

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1907, vol. IV, pag. 423.

Digitized by Google

per la migliorata costruzione tecnica, fu possibile ottenere una maggiore velocità iniziale, ed al tempo stesso un aumento di peso del proietto, è opinione di molti che si possa discendere ad un calibro minore, con evidente vantaggio della mobilità del materiale. Non riteniamo tuttavia opportuna tale diminuzione, per le seguenti due importanti ragioni:

a) stante il più largo impiego che vanno assumendo nelle fortificazioni odierne le corazzature metalliche, è necessario poter battere queste con maggior efficacia e da distanze superiori a quelle consentite dagli attuali cannoni da 149. Infatti con tali bocche da fuoco, anche se di acciaio, non è possibile intraprendere un tiro utile contro le torri corazzate, se non a brevi distanze (1000 o 1500 *m*); ma a queste distanze l'attaccante si trova in situazione troppo pericolosa, potendo essere battuto efficacemente, oltre che dal fuoco delle artiglierie campali, anche da quello della fanteria e delle metragliatrici; risulta quindi evidente per esso la convenienza, anzi la necessità, di non avvicinarsi a distanze inferiori ai 2000 *m*, cosa che non potrà farsi se non con cannoni più potenti degli odierni da 149;

b) dato che si voglia ottenere col materiale moderno una celerità di tiro maggiore che nel passato, occorre evidentemente adottare, anche per le bocche da fuoco d'assedio, affusti a deformazione, i quali, come è noto, trattandosi di bocche da fuoco di medio calibro, non consentono ancora di disporre di rilevanti energie del proietto alla bocca del pezzo, ossia di grandi velocità iniziali con peso di proietto adeguato. Sta di fatto che i cannoni da campagna moderni a tiro rapido, dotati in massima di velocità iniziali superiori a quelle dei cannoni di pari calibro su affusto rigido, lanciano proietti di minor peso (con evidente scapito della densità trasversale); in conseguenza ne risulta una più rapida diminuzione di velocità residua, a partire dalle medie distanze, ed *a fortiori* una minor energia residua del proietto stesso. Molto probabilmente si andrebbe incontro a tale inconveniente anche colle bocche da fuoco di medio calibro, ed allora

Digitized by Google

la forza viva d'urto, che si potrà ottenere alle varie distanze, non potrà essere (a parità di calibro) che minore di quella che si ottiene ora cogli odierni affusti rigidi, ossia tale da doversi giudicare insufficiente alle esigenze del tiro contro fortificazioni di tipo moderno.

Perciò se da un lato, per la necessità accennata al comma *a*), di ottenere maggior potenza, sarebbe consigliabile un aumento di calibro, d'altra parte non si può non tener conto di quanto fu accennato al comma *b*), che con tale aumento contrasta. Per tener quindi una via media, conviene conservare il calibro intorno ai 150 *mm*, cercando una soluzione del problema dell'affusto a deformazione per questo calibro, che finora manca.

Però di tali cannoni potenti, ma poco mobili, specialmente nell'impiego in montagna, non è bene fare una larga assegnazione al parco d'assedio, ma devesi invece tenere la loro aliquota in limitata misura, riservandoli solo per scopi speciali. Quindi se i cannoni debbono rappresentare nel parco d'assedio la metà delle bocche da fuoco, converrà ripartire tale proporzione in modo che i cannoni da 149 rappresentino $^1/_3$ di questa metà, e riservare gli altri $^2/_3$ ad un cannone dotato in grado minore delle stesse caratteristiche del precedente, ma di maggiore mobilità, e più facile a rifornirsi di munizioni, in modo che sia possibile impiegarlo a distanze minori, in appoggio sia del materiale campale, leggero e pesante, sia di quello di più grosso calibro, per i vari scopi che possono presentarsi durante un assedio. Per tale bocca da fuoco in quasi tutti gli eserciti venne fissato il calibro da 120 *mm*; infatti l'Austria ha il cannone da 120 di bronzo compresso M. 77, con affusto alto a fianchi di ferro, la Francia ha il cannone lungo da 120 di acciaio M. 78 con affusto alto a fianchi di acciaio, l'Inghilterra, gli Stati Uniti, la Svizzera hanno già adottato un cannone da 120 di acciaio con affusto a culla. Due nazioni, la Russia e la Germania, hanno tenuto il calibro di questo cannone intermedio molto al di sotto dei 120 *mm*; infatti la Germania ha adottato fin dal 1904 un cannone da 105 di acciaio con affusto a culla, e la Russia fin dal 1877 aveva adottato un cannone da 101,7 pure di acciaio, ma con

Digitized by Google

affusto alto a fianchi di ferro. La scelta di un calibro da 105, piuttosto che da 120 dipende dalla importanza che i vari Stati debbono dare alle condizioni di mobilità; giacchè l'aumento di efficacia che ci si può ripromettere dall'ultimo dei calibri nominati non è, in massima, in relazione colle maggiori difficoltà che procurano il peso totale della bocca da fuoco ed il trasporto delle relative munizioni; quindi si spiega come qualche Stato, già provvisto di un adeguato numero di batterie del calibro più potente, dia poi la preferenza per le altre al calibro da 105. Però considerando che gli Stati Uniti, fin dal 1904, hanno adottato un cannone da 120 con affusto a deformazione, che in batteria pesa 3252 *kg*, vale a dire poco più dei 3000 *kg* necessari ad un cannone da 105 per assicurare una buona efficacia (un proietto di 20 *kg*, con 600 *m* di velocità iniziale), si ritiene che si debba dare la preferenza al calibro da 120, ciò che renderà possibile la riduzione del numero delle batterie da 149 al puro indispensabile. Il problema degli affusti a deformazione per il cannone da 120 è già stato risolto felicemente in Inghilterra, negli Stati Uniti e nella Svizzera, ed è probabile che in tal senso siano rivolti gli studi degli altri Stati e delle case costruttrici di materiali d'artiglieria.

Occorre poi una bocca da fuoco a tiro curvo, capace di operare alle medie distanze contro bersagli coperti, e per tale scopo serve benissimo un obice del calibro da 149. Però in questi ultimi tempi furono costruite due specie di obici di tal calibro, uno più leggiero che potrebbe adoperarsi al seguito delle armate, e che forma o formerà l'artiglieria campale pesante di quasi tutti gli eserciti europei, ed un altro più pesante che dovrebbe essere riservato ai parchi d'assedio. Certo sarebbe desiderabile che per i parchi d'assedio si potesse adoperare lo stesso obice pesante campale, e ciò sia nei riguardi della mobilità, sia in quelli di un più sicuro rifornimento delle munizioni. Ma le esigenze di mobilità cui deve soddisfare l'obice campale fanno sì che, pure tenendo conto dell'impiego di cavalli da tiro pesante e di più lente anda-

Digitized by Google

ture, non è consigliabile superare i 2700 *kg* di peso per la vettura-pezzo, altrimenti difficilmente la bocca da fuoco potrà seguire le truppe sulle strade carreggiabili; ora, premessa tale condizione e mantenendo un peso di proietto intorno ai 40 *kg*, nelle soluzioni finora adottate dai vari Stati, non si è raggiunta che una gittata di poco superiore ai 6 *km*. Infatti la Germania ha l'obice pesante campale M. 1902 nel quale la vettura-pezzo pesa 2600 *kg*, e che ha una gittata massima per la granata di 6,8 *km*; la Francia ha l'obice da 155 M. 1904 (tipo Rimailho), sperimentato nelle manovre di assedio del 1906 a Langres, il quale si scompone in due vetture, una portante l'affusto e l'altra la bocca da fuoco, pesanti ognuna 2400 *kg*, ed ha la gittata massima di 6,4 *km*. L'Austria dispone per l'artiglieria pesante campale dell'obice da 149 *mm* M. 99-04 su affusto rigido; ma per quanto è dato sapere, sta studiando la costruzione di un obice di pari calibro su affusto a deformazione. In Inghilterra si sta costruendo un obice da 6 pollici (152 *mm*) scorrevole sull'affusto. Ora per poco che si voglia superare la gittata massima di 6 *km*, e giungere a quella di 8 *km*, non è più possibile mantenere nei limiti sovraccennati il peso della bocca da fuoco, che viene quindi a superare i 3000 *kg*, non ostante che alcune case costruttrici private (Ehrhardt e Krupp) indichino nei loro cataloghi pesi o gittate, che in pratica riescono forse diversi dai veri. Ma se la gittata di 6 *km* può ritenersi bastevole per un obice pesante che deve avere sufficiente mobilità per seguire le truppe nelle guerre campali, sorge il dubbio che possa ritenersi del pari soddisfacente per un vero obice d'assedio, per il quale le esigenze di mobilità sono evidentemente minori, e sono maggiori invece quelle riguardanti la potenza e l'efficacia della bocca da fuoco, in vista dei bersagli notevolmente più resistenti che sarà chiamato a battere durante lo svolgimento delle operazioni d'assedio. Per tali considerazioni si riterrà consigliabile che l'obice d'assedio, pure conservando il calibro dell'obice pesante campale, allo scopo di adoperare lo stesso munizionamento, sia d'altra parte studiato con criteri

Digitized by Google

di una maggiore potenza, affinchè se ne possano ottenere maggiori gittate (minimo 8 *km*) e più ragguardevoli effetti distruttivi.

Occorre infine un mortaio di grosso calibro, capace di colpire, coi maggiori angoli di elevazione e coi proietti più pesanti e dotati di grande effetto di scoppio, i bersagli orizzontali più resistenti, quali le volte di calcestruzzo e le cupole delle torri corazzate nelle moderne opere di fortificazione. Dati quindi tali importanti effetti da raggiungere e la distanza a cui i mortai debbono collocarsi dai forti, in vista delle difficili condizioni della loro mobilità, si ritiene ora generalmente che il calibro più adatto debba essere compreso fra i 240 ed i 280 *mm*.

Fino a pochi anni fa si riteneva sufficiente un calibro compreso fra 210 e 240 *mm*: ed infatti la Germania adottò un mortaio di acciaio da 211 *mm*, la Francia un mortaio di acciaio da 220 *mm*, la Russia uno da 228,6 M. 87 e l'Austria uno da 240 M. 98; da noi si ebbe dapprima un mortaio da 240, che poi si sostituì con uno di più recente costruzione da 210.

Però quasi tutte le nazioni hanno potuto rilevare che coi calibri da 210 e 220, la probabilità di colpire a convenienti distanze bersagli molto resistenti, come le cupole e le torri corazzate, è molto piccola, e la forza viva d'urto assai scarsa, mentre è ovvio che bersagli di quel genere debbono essere battuti colla massima esattezza ed efficacia. Ora con tali mortai il valore della forza viva può crescere in determinati limiti col crescere della distanza, ma al tempo stesso diminuisce la probabilità di colpire. Volendo quindi assolutamente aumentare la forza viva d'urto, non resta che ricorrere a proietti più pesanti, per avere da essi più potenti effetti di scoppio; ma i tentativi fatti per ottenere un conveniente aumento di peso nei proietti non hanno condotto a risultati soddisfacenti, senza un aumento corrispondente del calibro della bocca da fuoco. Per tali ragioni, nonostante le maggiori difficoltà di traino, la Russia tenne il calibro del suo

Digitized by Google

mortaio di 228,6 *mm*, e l'Austria fin dal 98 adottò il mortaio da 240; questa ultima bocca da fuoco, a detta del capitano Adler, ha efficacia balistica, specialmente per forza d'urto, non ancora stata superata, quantunque lasci a desiderare per la gittata, che pare non troppo rispondente alle esigenze moderne. La Francia, che aveva già un mortaio d'acciaio da 220 *mm*, non esitò ad adottarne recentemente uno da 270 *mm*, che lancia un proietto pesante 170 *kg*, vale a dire una volta e mezzo il peso del proietto lanciato dal mortaio da 220 (118 *kg*). Presso altre nazioni non è dato finora conoscere le soluzioni adottate, nè lo stato in cui presentemente trovasi tale importantissima questione; ma dalle ultime notizie si può arguire che in Germania è stato riconosciuto come il mortaio da 210 non corrisponde più alle moderne esigenze, e, per aver ragione dei nuovi mezzi di protezione, si tende a più pesanti bocche da fuoco; in Russia pare si stia studiando un mortaio da 275 *mm*, da sostituire a quello da 228,6 M. 87; l'Austria tende a migliorare le qualità del suo mortaio da 240, allo scopo di raggiungere una maggior gittata, ed infine l'Inghilterra, che finora non possedeva mortai di grosso calibro, ne sta esperimentando uno della casa Ehrhardt.

Da tutto ciò è facile dedurre che, pur non essendovi uniformità di calibro nei progetti e nelle soluzioni delle varie potenze, una cosa emerge indiscutibile, e cioè la tendenza a superare il calibro di 240 nello studio di un nuovo mortaio di gran potenza per il parco d'assedio. Ora senza voler arrivare fino al calibro di 270, che, data la natura dei probabili terreni in cui la bocca da fuoco dovrebbe essere impiegata da parte nostra, arrecherebbe grandi e forse insormontabili difficoltà di traino, sembra conveniente attenersi ad un calibro di 250, che permetterebbe di lanciare un proietto pesante all'incirca una volta e mezzo quello di un mortaio da 210, con velocità iniziale sufficiente a raggiungere i 7 od 8 *km* di gittata. La questione dei pesi potrebbe pure essere risolta in modo soddisfacente, perchè, scomponendo in parti l'intera installazione, non si verrebbero a superare per

Digitized by Google

ognuna di esse le 4 tonnellate, mentre l'Austria e la Francia, che pure dovranno impiegare i loro mortai in terreni identici ai nostri, non hanno esitato a superare tale limite, arrivando fino al peso di 4600 *kg* per qualcuna delle parti in cui si scompone la loro bocca da fuoco.

Però, anche ammesso che tale mortaio si mantenga nei limiti di peso sopraindicati, è evidente che la sua mobilità sarà assai relativa, e le difficoltà, alle quali darà luogo il trasporto ed il maneggio delle varie parti in cui dovrà necessariamente scomporsi, saranno in pratica tutt'altro che trascurabili, non ostante le maggiori risorse offerte dai moderni mezzi di traino; l'impiego ne sarà quindi riservato ai soli casi in cui l'obbiettivo da distruggere sia di natura tale da far passare sopra tutte le difficoltà di traino. Negli altri casi di bersagli meno resistenti, ma contro i quali siano necessari tiri di sfondo di sufficiente efficacia, sarà utile poter disporre di un mortaio di calibro minore, e quindi di più facile maneggio. All'uopo si ritiene adatto il calibro di 210, il cui proietto è capace di sfondare volte o coperture corazzate di vecchio tipo, e che ha le varie parti della sua installazione di peso non superiore ai 2500 *kg*.

Perciò si propone che, delle 25 batterie di mortai da assegnare al parco, $^1/_3$ circa sia di mortai da 250, ed i rimanenti $^2/_3$ siano di mortai da 210.

Il parco d'assedio dovrà poi essere dotato di un numero conveniente di batterie campali (cannoni a tiro rapido ed obici campali leggieri), come pure di metragliatrici, per sostenere l'attacco delle proprie fanterie alle piccole distanze e respingere gli assalti nemici colla necessaria superiorità di fuoco; ma per tale scopo non è più necessario che il parco d'assedio sia dotato di speciali bocche da fuoco di piccolo calibro, bastando l'artiglieria campale, opportunamente rinforzata, delle grandi unità di guerra destinate all'assedio. Per tale motivo, in quasi tutti gli eserciti si tende nei nuovi parchi all'abolizione dei mortai leggieri da 149, 120 e 87, degli obici da 149 di vecchio modello, e degli speciali can-

Digitized by Google

noni da campagna da 87 e 75. Anche le metragliatrici dovranno cessar di far parte del parco, di mano in mano che la loro introduzione presso i reparti delle truppe campali verrà generalizzandosi.

Quindi nel futuro parco d'assedio, a nostro parere, dovrebbero esservi:

18	batterie	di	cannoni	da	149 *mm*
32	»	»	»	»	120 *mm*
25	»	di	obici (d'assedio)	da	149 *mm*
8	»	di	mortai	da	250 *mm*
17	»	»	»	»	210 *mm*
Totale 100	batterie.				

***

Caratteristiche del cannone da 149 *mm*. — a) *Bocca da fuoco*. — La bocca da fuoco dovrebbe essere di acciaio, di lunghezza compresa tra i 32 ed i 36 calibri, con otturatore di facile chiusura ad un sol tempo, e con congegni per comunicare il fuoco a percussione: peso complessivo compreso tra i 3500 ed i 4000 *kg*.

b) *Affusto*. — L'affusto dovrebbe essere del tipo moderno a deformazione. Però occorre osservare che la soluzione soddisfacente del problema finora non è stata ancora trovata, benchè sia allo studio presso tutte le principali nazioni e presso le più ragguardevoli case costruttrici. Le soluzioni che più si avvicinano sono il cannone corto francese da 155 *mm*, sistema Rimailho ed i tre cannoni da 120 *mm* a tiro rapido dell'Inghilterra, degli Stati Uniti e della Svizzera.

Si noti però che il cannone corto francese, scomponibile (Rimailho), deve considerarsi essenzialmente come un obice, e che quello degli Stati Uniti non dev'essere molto potente, se non ha che una lunghezza di circa 28 calibri ed un peso intorno ai 1200 *kg*. Degli altri due cannoni quello inglese, più conosciuto, lungo 36 calibri, ha una velocità iniziale di 634 *m*, cioè pari a quella del nostro cannone da 149 A, e lancia un proietto del peso di 27 *kg*, ossia molto inferiore a quello del nostro proietto da 149; e se per esso il problema della sop-

Digitized by Google

pressione del rinculo deve essersi certamente presentato in tutta la sua gravità, fu nondimeno risolto adottando un potente freno idraulico con due cilindri, uniti alla culla di bronzo su cui posa la bocca da fuoco. Si ha quindi che il centro di gravità si trova molto in basso, con sensibile vantaggio della stabilità del pezzo all'atto dello sparo. Chiaro appare come nel caso di un cannone da 149, e con un proietto notevolmente più pesante, il problema si presenti di molto più difficile soluzione. Non vi sono ora elementi per giudicare della bontà dei sistemi adoperati in questo cannone inglese, ma non sembra impossibile, partendo dai dati di esperienza forniti da esso, risalire ai principî che lascino sperare una soluzione soddisfacente anche per un cannone di maggior potenza ed il cui calibro si avvicini ai 150 *mm.* La questione più importante da risolvere sarebbe la scelta del tipo di rinculo (se *costante* o *variabile*), al quale dare la preferenza in questo caso; non è mio còmpito entrare in merito, tanto più che il quesito, oggetto di vivaci discussioni e polemiche, è ben lungi dall'essere definitivamente risolto. Volendo però esprimere un semplice apprezzamento personale, si ritiene che il tipo a rinculo variabile possa presentare in questo caso un grande vantaggio, specialmente nel senso di permettere lo studio di un sistema, nel quale non si sia costretti a sollevare molto dal suolo il centro di gravità (ossia aumentare il ginocchiello), o ad evitare questo inconveniente col ripiego del trasporto degli orecchioni verso la culatta. Tale ultimo sistema, se offre il vantaggio di una facile esecuzione della carica anche sotto forti elevazioni, presenta per contro l'inconveniente, non certamente trascurabile per i lunghi cannoni d'assedio, di richiedere l'aggiunta di organi destinati a sorreggere la volata. Certo che negli obici pesanti campali la casa Krupp ha realizzato numerosi vantaggi col suo sistema a lungo rinculo costante, con orecchioni portati indietro, ma il maggiore. Goebel (*Revue militaire suisse*, giugno 1907) dagli stessi vantaggi ha dedotto numerosi inconvenienti; onde ha concluso che allo stato presente delle cose non può vedersi nel

Digitized by Google

sistema adottato dalla casa Krupp la soluzione definitiva del problema dell'obice pesante campale. E se questo è per l'obice, tanto più riservate debbono essere le conclusioni per un cannone di tipo moderno, per il quale quegli inconvenienti potrebbero avere conseguenze maggiori, e tali da escludere del tutto la soluzione adottata per l'obice.

L'affusto poi dovrebbe essere munito di scudi e presentare gli ultimi perfezionamenti nei congegni di puntamento, adottati già per gli affusti campali.

c) *Munizioni.* — Il cannone dovrebbe lanciare, con velocità iniziale di almeno 600 *m*, una granata carica di potente esplosivo, del peso minimo di 40 *kg*, alla gittata massima di 12 *km*. Tali dati corrispondono a quelli medi degli odierni cannoni da 150 *mm*, e non si ritiene opportuno diminuirli per le ragioni già dette.

Oltre questa granata il cannone dovrebbe lanciare uno shrapnel di grande efficacia e con numerose pallette, del peso dai 40 a 42 *kg*, ed una palla dell'identico peso per i tiri di demolizione contro opere corazzate.

Caratteristiche del cannone da 120. — Partendo dai dati conosciuti relativi ai cannoni, di tale calibro, adottati dall'Inghilterra, dalla Svizzera e dagli Stati Uniti, si possono concretare le seguenti caratteristiche:

a) *Bocca da fuoco.* — Dovrebbe essere d'acciaio, di lunghezza compresa tra i 30 e i 36 calibri, con otturatore di pronta chiusura ad un tempo, con congegno di scatto a percussione: peso complessivo compreso tra 1800 e 2000 *kg*; rigatura progressiva.

b) *Affusto.* — L'affusto dovrebbe essere di tipo moderno a deformazione; estensione del rinculo compresa tra i 1000 e i 1500 *mm*; congegno di punteria semplice e spedito, capace oltre che dei movimenti in elevazione, anche delle piccole correzioni in direzione; freno idraulico con uno o due ricuperatori a molla; scudi di acciaio di 5 *mm*; peso complessivo compreso tra 1500 e 1800 *kg*; soppressione del paiuolo, ed uso, se necessario, di adatte stuoie di vimini.

Digitized by Google

c) *Munizioni.* — Il cannone dovrebbe lanciare, con velocità iniziale intorno ai 600 *m*, una granata del peso medio di 27 *kg*, con una gittata massima di circa 10 *km*; dovrebbe pure lanciare uno shrapnel dell'identico peso, con gran numero di pallette. La carica dovrebbe avere il bossolo metallico.

CARATTERISTICHE DELL'OBICE D'ASSEDIO DA 149. — Le esperienze in corso, od ultimate, presso quasi tutti gli Stati per l'obice campale pesante, forniscono criteri abbastanza precisi per definire le caratteristiche di un obice d'assedio dello stesso calibro. Date le esigenze di mobilità, meno impellenti per una bocca da fuoco del parco d'assedio, che non per un'artiglieria campale, è necessario che l'obice d'assedio sia studiato in modo da ottenere una potenza maggiore ed una velocità iniziale sufficiente per raggiungere la massima gittata di 8000 *m*. Le munizioni, per facilità di servizio, dovrebbero essere le stesse dell'obice campale di pari calibro. Ciò posto, senza entrare in particolari di costruzione, relativi alla bocca da fuoco, all'affusto ed alle munizioni, che in massima non dovrebbero differire molto nei due obici, basterà accennare che negli obici campali, non volendo superare il peso di 2700 *kg* per l'intera vettura-pezzo, non si può ottenere che una gittata massima di 6,800 *km*, mentre in quelli d'assedio, potendo superare tale peso ed arrivare fino a 3800, ed anche a 4000 *kg* (peso complessivo della vettura-pezzo del cannone da 120 *mm*), si può sperare di giungere alle maggiori gittate sopraindicate, ed avere a parità di distanze maggiore forza viva restante nel proietto.

CARATTERISTICHE DEL MORTAIO DA 250. — La definizione delle caratteristiche di tale bocca da fuoco richiederebbe uno studio molto approfondito e qualche esperienza preliminare, prima di giungere al tipo definitivo, allo scopo di conciliare la dovuta resistenza colla necessaria mobilità.

Limitandoci a presentare le varie questioni sotto l'aspetto generale, sembra ammissibile che il completo sistema della bocca da fuoco e della relativa installazione non potrà essere

Digitized by Google

composto di meno di 4 parti: bocca da fuoco, affusto, sottaffusto e piattaforma.

Bocca da fuoco. — Di acciaio; lunghezza dai 9 ai 10 calibri; otturatore a vite con accensione centrale a scatto; peso complessivo, compreso tra i 3000 e i 3500 *kg*; rigatura progressiva.

Affusto. — L'Austria per il suo mortaio da 240 M. 98 adottò un affusto d'acciaio a perno anteriore con culla e rinculo di 320 *mm*; la Francia ha il suo mortaio da 270 *mm* di recente costruzione incavalcato su affusto a slitta con rotelle eccentriche, scorrenti su apposito telaio. Non sembra conveniente, allo stato presente della questione, adottare affusti a culla per i mortai di grosso calibro, per i quali il tiro con grandi angoli di elevazione deve considerarsi come normale. Perciò riteniamo preferibile la soluzione adottata dalla Francia, cioè un affusto a slitta, che scorra sopra adatto sottaffusto. Peso dell'affusto compreso tra i 2000 e i 2500 *kg*.

Sottaffusto. — Nel sistema francese il sottaffusto, formato da due fianchi inclinati in avanti, ha un'appendice su cui è fissato il freno di rinculo. Tale sistema può essere preso per norma, purchè il suo peso di 3500 *kg* sia diminuito, e mantenuto in limiti compresi tra i 2500 ed i 2800 *kg*.

Piattaforma o paiuolo. — La piattaforma, o paiuolo, sarà di legno rinforzato da lamiere di acciaio: il suo peso, che nel sistema francese è di circa 5200 *kg*, potrà esser ridotto ad un massimo di 3500 *kg*.

Le *munizioni* dovrebbero essere: una granata carica di potente esplosivo del peso totale di circa 160 *kg*, ed uno shrapnel di un peso quasi identico. La velocità iniziale dovrebbe permettere di raggiungere la gittata massima di 7 a 8 *km*.

Caratteristiche del mortaio da 210. — Non è il caso di precisare alcun dato su tale bocca da fuoco, perchè essa è già in uso presso varie nazioni, e fa parte dei rispettivi parchi d'assedio.

I relativi dati di costruzione e di efficacia sono perciò noti, e si possono ritenere tali da poter conservare la bocca

Digitized by Google

da fuoco anche in un parco d'assedio moderno. Questo mortaio, data la sua leggerezza relativa, si presta bene per il traino in terreni montuosi, ed il suo impiego contro forti di sbarramento, anche se protetti da costruzioni metalliche, si ritiene della voluta efficacia, senza che sia necessario un ingente consumo di munizioni, il quale non potrebbe esser fatto che a costo di grandi difficoltà.

***

ORGANIZZAZIONE PREVENTIVA DEL PARCO D'ASSEDIO. — Presso quasi tutte le nazioni le batterie del parco d'assedio hanno una preventiva organizzazione, basata su esigenze teoriche, fondate sia sulla esperienza degli assedi passati, sia sui bisogni che si suppone possano verificarsi negli assedi futuri. Siccome diversi per le varie potenze sono i terreni di probabile impiego del parco d'assedio, e diversi i criteri ai quali si può arrivare dalle deduzioni teoriche, così diversi sono pure i sistemi di organizzazione dei detti parchi. Il sistema di riunire tutto il materiale in uno o due grandi parchi non si presta bene per le esigenze di una pronta mobilitazione; migliore è quello, seguito più o meno dalle principali potenze, di ripartire tutti i materiali in un certo numero di parchi più piccoli, diversamente formati, e che si possono riunire al momento del bisogno a due, a tre, ecc. Alcuni di tali piccoli parchi dovranno però essere equipaggiati in modo da poter essere subito mobilitati e, provvisti di mezzi propri di traino fin dal tempo di pace, essere subito avviati, sia per rinforzo dell'artiglieria pesante campale, sia per iniziare le operazioni di assedio. Tali parchi prendono il nome di *avamparchi*, o *gruppi di batterie mobili:* il resto del parco sarà raggruppato, come s'è detto, in tanti nuclei di diversa formazione, in modo da rispondere alle più comuni e varie esigenze della guerra d'assedio.

I parchi mobili comprenderanno in genere da 10 a 12 batterie, e se ne formeranno tanti, quante sono le frontiere più importanti cui lo Stato deve provvedere: per ognuno di essi

Digitized by Google

potrà esser tenuto pronto un altro parco mobile di rinforzo, che differirà dal primo solo per non essere provvisto di mezzi propri di traino fin dal tempo di pace. Supponendo due le frontiere, 4 dovranno essere i parchi mobili; talchè delle 400 bocche da fuoco, che si è supposto costituiscano l'intero parco, circa 160 o al più 180 sarebbero impiegate in tali parchi, la cui costituzione deve comprendere batterie cui si possa dare veramente il nome di *mobili*, per esser condotte senza soverchia fatica nelle posizioni avanzate. Infatti negli odierni procedimenti di attacco, basati sull'occupazione di una unica e decisiva posizione d'artiglieria, le batterie mobili debbono adempiere all'ufficio che prima compivano le batterie di preparazione e di prima posizione, e perciò debbono avere sufficiente mobilità congiunta ad alta potenza balistica: saranno quindi costituite in massima di cannoni ed obici di tipo moderno, con esclusione di mortai. Come esempio di uno di tali parchi mobili si propone il seguente, in cui entrano per tre quinti i cannoni da 149 e 120, e per due quinti bocche da fuoco a tiro curvo:

2	batterie	di cannoni	da 149 —	8	bocche da fuoco
4	»	»	da 120 —	16	» »
4	»	di obici	da 149 —	16	» »
Totale 10	batterie			40	bocche da fuoco.

Le rimanenti 240 bocche da fuoco costituiranno il *parco pesante d'assedio* e saranno ripartite in 6 gruppi, individuati con numeri progressivi da 1 a 6, variandone la composizione soltanto ogni due gruppi, in modo che i numeri pari siano uguali ai dispari precedenti, meno gli ultimi due che risulteranno leggermente differenti. Come tipo si potrebbe stabilire la seguente ripartizione delle batterie fra i 6 gruppi del parco pesante e quelle dei parchi mobili.

Digitized by Google

Bocche da fuoco	GRUPPI				Totale delle batterie del parco pesante	Totale delle batterie dei parchi mobili
	1° e 2°	3° e 4°	5°	6°		
Cannoni da 149. . .	1 batt.	2 batt.	2 batt.	2 batt.	10	8
Cannoni da 120 . .	3 »	3 »	2 »	2 »	16	16
Obici (d'assedio) da 149	2 »	1 »	1 »	2 »	9	16
Mortai da 250 . . .	1 »	1 »	2 »	2 »	8	—
Mortai da 210 . . .	3 »	3 »	3 »	2 »	17	—
Totale . .	10 batt.	10 batt.	10 batt.	10 batt.	60 batt.	40 batt.
	Totale complessivo . .				100 batterie	

La dislocazione dei vari gruppi potrà dipendere da diverse circostanze, che consiglieranno di tenerli riuniti oppure separati, ma sarà opportuno stabilirla in modo che ogni frontiera abbia più che è possibile vicina una serie di tre gruppi pari o dispari.

Servizio delle munizioni. — Si ammette generalmente che ogni pezzo del parco d'assedio debba avere disponibile un munizionamento dai 1000 ai 1200 colpi, ripartito in diversi scaglioni, più o meno avvicinati alla batteria, e che comprendano in massima $^3/_4$ di granate e $^1/_4$ di shrapnels. Come schema si propone la seguente ripartizione delle munizioni tra i vari scaglioni:

Batterie di	Al seguito della batteria		Come primo rifornimento		In riserva nei depositi stabili		Totale	
	G	S	G	S	G	S		
Cannoni da 149	150	50	225	75	375	125	1000	colpi per pezzo
Cannoni da 120	198	67	273	92	427	143	1200	
Obici da 149	198	67	273	92	427	143	1200	
Mortai da 250	150	50	225	75	375	125	1000	
Mortai da 210	150	50	225	75	375	125	1000	

Digitized by Google

La parte di munizioni destinata al seguito delle batterie deve poter disporre di apposito carreggio, per seguire le batterie stesse dalla stazione testa di linea fino alle località stabilite per i depositi munizioni del parco: le restanti munizioni saranno spedite per ferrovia a misura del bisogno, e per mezzo del carreggio vuoto delle batterie si compirà l'ulteriore trasporto.

Le munizioni costituenti i primi due scaglioni debbono già essere preparate e suddivise fin dal tempo di pace in prossimità delle batterie, alle quali sono destinate: quelle di riserva basterà siano riunite per calibro nei depositi centrali.

***

EQUIPAGGIAMENTO DEL PARCO D'ASSEDIO. — Perchè le nuove idee concretate sulla guerra d'assedio possano avere nel campo pratico agevole attuazione, occorre che il parco d'assedio, organizzato e preparato nel modo sopraindicato, abbia ancora un equipaggiamento, che sia in relazione alle nuove esigenze. I criteri di massima, ai quali dovrebbe informarsi tale equipaggiamento, sarebbero i seguenti:

1° *Migliorare la costituzione delle batterie mobili, in modo che rispondano veramente al loro nome.* La mobilità di tali batterie non sarà completamente assicurata, fino a che esse non siano dotate di mezzi che ne permettano il celere trasporto sulle strade ordinarie ed il facile spostamento sul campo tattico.

Ora per il trasporto sulle vie ordinarie occorrono mezzi più moderni di quelli finora adoperati, e questi non possono essere che gli automobili pesanti da traino, il cui impiego si va sempre più generalizzando presso i varî eserciti europei. Senza entrare in una particolare disamina della questione, che quasi dovunque è oggetto ancora di studi e di esperienze, e non ha ancora in nessun paese avuto una soluzione definitiva, si può fin d'ora asserire che esiste una corrente favorevole verso un certo tipo di automobile pesante, al quale, specialmente dopo le esperienze dei treni

Digitized by Google

Renard e Cantono e quelle eseguite in Portogallo nel 1904, possono assegnarsi caratteristiche ben definite. Secondo gli studi più recenti, la soluzione più pratica del problema consisterebbe in un carro rimorchiatore, a quattro ruote motrici, capace di trainare, in ogni caso, un peso eguale al proprio. Tale peso dovrebbe superare di poco le 7 *t*, giacchè una vettura più pesante sarebbe incapace di avanzare, in caso di cattivo tempo, sulla maggior parte delle strade. In tal modo si avrebbe la possibilità di trainare, su strade ordinarie e piane, dalle 30 alle 32 *t*, quanto, cioè, risulta il peso di 4 cannoni da 149 sul rispettivo affusto (7 *t* per ognuno), oltre ad un margine di peso per un primo munizionamento (da 50 a 80 colpi); in ogni caso poi sarebbe assicurato il trasporto in posizione di una vettura per volta di non meno di 7 *t*. Nel caso poi di batterie meno pesanti, il problema resterebbe facilitato, giacchè per il calibro da 120 non si avrebbe da trainare che un peso pari a 17 o 20 *t*. Un primo munizionamento di 20 o 30 colpi per pezzo può trovare sempre posto sul motore; le restanti munizioni del 1° scaglione potranno essere trasportate in un successivo convoglio dalla stessa automotrice, oppure da automobili speciali. La velocità massima non dovrebbe superare i 15 *km* all'ora in piano, ed i 5 o 6 in salita. Non è possibile e nemmeno necessario, entro i ristretti confini assegnati a questo studio, entrare in maggiori particolari di costruzione per la soluzione del problema; osserveremo peraltro che, nonostante le grandi difficoltà da superare per la realizzazione pratica di un tipo di vettura rimorchiatrice, che risponda alle molteplici esigenze di un parco d'assedio, solo colla sostituzione della trazione meccanica alla trazione animale si può sperare di dare alle batterie dei parchi avanzati quel grado di mobilità, che da esse giustamente si richiede, perchè possano soddisfare ai còmpiti loro assegnati dai nuovi procedimenti di attacco. Infatti le ultime informazioni, pubblicate sulle riviste, dicono che alle manovre d'assedio, eseguite a Posen nel settembre 1907, per il trasporto di materiali di ogni genere fu fatto largo impiego

Digitized by Google

di *camions*, ripartiti in colonne leggiere e pesanti, costituite le prime da *camions* isolati, e le seconde da *camions* raggruppati in treni Siemens-Schuckert e treni Alten.

Per quanto si riferisce ai mezzi per assicurare alle batterie il facile spostamento sul campo tattico, può dirsi che la questione sia ancora allo studio, e non abbia avuto una soluzione esauriente, nonostante che presso di noi siano state adottate le rotaie a cingoli, e presso altre nazioni delle sommarie installazioni più leggiere, formate da stuoie di vimini od altro, le quali hanno, rispetto alle prime, il pregio di diminuire il peso da trasportare e di assicurare meglio la continuazione del fuoco in tutti i casi. Ad ogni modo qualunque sia la soluzione, adottata o che in seguito si dovrà adottare, è assolutamente indispensabile che nella costituzione delle batterie mobili i mezzi per assicurare gli spostamenti in questione siano largamente rappresentati, senza di che ogni cambiamento di posizione durante l'azione dell'artiglieria, o durante una fase di essa, darà luogo a lunghe sospensioni del fuoco ed in ultima analisi ad una rilevante diminuzione di effetti.

2° *Dotare in larga misura il parco d'assedio di un materiale ferroviario da campagna a scartamento ridotto, in modo da assicurare meglio il pronto trasporto delle batterie col relativo personale e materiale dalla stazione testa di linea, fino in prossimità delle posizioni da occupare, ed in seguito garantire meglio il rifornimento delle munizioni.*

Le manovre d'assedio di Langres del 1906 offrono modo di fare, a tale riguardo, qualche importante osservazione; infatti per le 192 bocche da fuoco, che costituivano il parco d'assedio adoperato durante le manovre, e prendendo per base il consumo medio giornaliero di munizioni, indicato dall'istruzione francese del 1904, il colonnello Klein stabilisce in 4000 *kg* il peso medio da trasportarsi giornalmente per pezzo, ossia da 800 a 1000 *t* per tutto il parco. Ora considerando che il trasporto delle munizioni deve farsi dalla stazione testa di linea fino ai parchi di deposito, da questi ai depositi intermedi e, infine, da questi ultimi ai depositi di batteria, il predetto uf-

Digitized by Google

ficiale, date le distanze e le strade da percorrersi, ammette che occorrano circa 1000 vetture a due cavalli per il primo trasporto, 1200 per il secondo, e 300 per il terzo: ossia in totale 2500 vetture a due cavalli per ogni giornata di fuoco. Queste cifre, che l'autore giustamente trova enormi, sono evidentemente destinate a crescere, solo che il parco d'assedio sia di maggior mole, le distanze siano aumentate e le strade abbiano pendenze maggiori. Ora è evidente che, dati i moderni mezzi di trasporto, non converrà attenersi a questi sistemi troppo antichi, ma occorrerà impiantare subito tronchi di ferrovia a scartamento ridotto (la Francia ha la ferrovia da 0,60 *m*), che vadano dalla stazione testa di linea ai parchi di deposito (distanza media da 8 a 10 *km*) e da questi ai depositi intermedi (altri 8 a 10 *km*). In totale si dovrebbe avere la possibilità di stendere all'incirca un centinaio di chilometri di strada ferrata, e adottando piccole locomotive, carrelli e vagoncini di portata sufficiente per trainare oltre alle munizioni, anche le bocche da fuoco ed i relativi affusti, si verrebbe a semplificare molto la questione dei trasporti del materiale d'artiglieria. Al di là dei depositi intermedi il trasporto delle munizioni e delle bocche da fuoco potrà essere fatto cogli ordinari mezzi di traino, non trascurando di agevolarlo anche qui con qualche automobile o *camion* pesante da trasporto, tutte le volte che il rifornimento possa essere fatto al coperto dal tiro della piazza.

In sostanza tutti i parchi d'assedio europei hanno ora una dotazione più o meno grande di materiale portatile per l'impianto di ferrovie da campagna: occorre che tale dotazione sia aumentata per quantità e potenza, in relazione ai nuovi bisogni.

3° *Semplificare, per quanto è possibile, gli stabilimenti del parco d'assedio; ciò che si otterrà portando in campagna il munizionamento delle bocche da fuoco già convenientemente preparato.*

Finchè il caricamento interno dei proietti ed i cartocci erano fatti con polvere nera, era più conveniente eseguire tali

Digitized by Google

operazioni, di semplice e spedita manovra, in appositi laboratorî impiantati sul luogo stesso dell'assedio. Ora però che i cartocci ed i proietti sono caricati con polveri infumi e con potenti esplosivi, le operazioni di confezionamento e di caricamento sono più complicate, e richiedono locali appositamente predisposti, sia per le speciali misure di sicurezza, sia per la qualità e quantità dell'attrezzamento necessario: non sarebbe quindi consigliabile e spesso sarebbe addirittura impossibile, eseguire le operazioni sul posto, e s'impone la necessità di trasportare il munizionamento già preparato fin dal tempo di pace.

Potranno pertanto abolirsi, o per lo meno ridursi sensibilmente di numero, i laboratorî necessari per la preparazione del munizionamento, con notevole vantaggio di tempo ed economia nei trasporti, giacchè il munizionamento, giunto per ferrovia alla stazione testa di linea, sarà senz'altro inoltrato fino ai depositi di gruppi di batterie, senza fare alcuna sosta nei locali di caricamento, per essere di nuovo a suo tempo ripreso e trasportato fino a destinazione. Come effetto di tale semplificazione, i laboratorî e le officine verrebbero limitati ai soli bisogni dell'affluenza e delle riparazioni dei varî materiali occorrenti alle batterie.

4° *Dotare su larga scala il parco d'assedio di tutti i mezzi più moderni, atti a facilitare la direzione, l'osservazione e la regolarità del fuoco.*

Per assicurare la riuscita dei nuovi procedimenti d'attacco e sfruttare al più alto grado le caratteristiche del materiale moderno, che deve costituire i parchi d'assedio, occorre che tali parchi non manchino dei mezzi necessarî per ottenere pronti ed importanti effetti dal fuoco delle varie batterie. Tali mezzi riguardano:

a) *La ricognizione dei bersagli.* — Oltre alle dotazioni assegnate alle batterie, ed ai gruppi di batterie, di strumenti per il puntamento e per il tiro preparato (cerchi di direzione, alzi panoramici, goniometri di batteria ecc.) coi quali è possibile la immediata e vicina ricognizione dei varî bersagli, è necessario che il parco sia pure fornito dei mezzi

Digitized by Google

più adatti ad eseguire le ricognizioni generali, che debbono compiersi al principio dell'assedio, per ricavare e completare i dati più importanti per il successivo svolgersi delle operazioni. Dovrà quindi essere veramente completa e copiosa la dotazione di strumenti ottici, geodetici e topografici, per il rilievo dei dati occorrenti alla compilazione dei varî documenti, in modo che sia possibile, all'occorrenza, l'esecuzione di vere levate topografiche, più che semplici schizzi. In tale categoria potrebbero pure rientrare i telemetri monostatici del tipo Barr e Stroud, di cui anche l'artiglieria da fortezza sente bisogno al pari delle altre specialità.

b) *L'osservazione del tiro.* — Data la tendenza di coprirsi accuratamente alla vista, che si va sempre più generalizzando, è chiaro che il tiro non può riuscire efficace di giorno senza il sussidio dell'osservazione dal pallone, e di notte senza quello dei proiettori elettrici. Quindi il parco d'assedio dovrebbe avere una dotazione fissa di materiale aerostatico e foto-elettrico, corrispondente ai bisogni dei varî gruppi di batterie, che possono mobilizzarsi in caso di guerra: nè tale dotazione dovrebbe rimanere oziosa nei magazzini di deposito, potendo in tempo di pace adoperarsi nelle periodiche esercitazioni di tiro ai poligoni dei reggimenti d'artiglieria da fortezza. L'osservazione del tiro può farsi anche per mezzo dell'esplorazione lontana e vicina, e per facilitarla, sarebbero di indiscutibile vantaggio gli osservatorî mobili, opportunamente corazzati, ed in condizioni di potersi rapidamente spostare e portarsi fin presso le posizioni del nemico: sarà quindi bene che il parco d'assedio sia dotato di un conveniente numero di tali osservatorî.

c) *Le comunicazioni e le segnalazioni.* — I nuovi metodi di condotta del fuoco, adottati per il tiro dell'artiglieria da fortezza, e basati sul puntamento preparato, fanno largo assegnamento sulle comunicazioni (ottiche, telefoniche e telegrafiche) tra i capi-gruppo e le batterie, e tra queste e le rispettive stazioni goniometriche. Altre e numerose comunicazioni occorrono tra i capi-gruppo e le varie autorità superiori (comandante d'artiglieria di settore, comandante l'artiglieria d'as-

Digitized by Google

sedio, ecc.), ed altre tra i varî servizi d'artiglieria (direzione dei depositi, osservatorî, uffici del tiro, e via dicendo). Il parco d'assedio dovrà quindi essere dotato di copioso e moderno materiale ottico, telegrafico e telefonico, in modo da permettere di stabilire al più presto tutte le linee di comunicazione che possono essere richieste, e in caso di mancanza di poter subito ripiegare, mettendo a disposizione dei reparti interessati i necessari mezzi per segnalazioni ottiche ed acustiche (bandiere, dischi e fanali di segnalazione, e, meglio ancora, eliografi da campo, diottre e simili), non trascurando le segnalazioni da eseguirsi di notte, visto che i combattimenti e le operazioni notturne costituiranno, in avvenire, una parte importante della guerra di fortezza.

5° *Nel caso d'impiego in montagna, dotare il parco d'assedio di tutti i mezzi e materiali speciali, atti al traino delle batterie ed al successivo rifornimento delle munizioni.*

Il caso dell'impiego in montagna di tutto il parco, o di una parte di esso, non è generale per tutti gli Stati, ma riservato a quelli che hanno una o più frontiere su zone montane di una certa importanza: quindi l'organizzazione del parco d'assedio per l'impiego in terreno montuoso può, a seconda dei casi, acquistare importanza molto secondaria per alcune nazioni come la Germania, ed invece importanza capitale per altre, come l'Italia. Non è quindi possibile assoggettare a norme di carattere generale le predisposizioni che ciascun esercito crederà di prendere per l'ordinamento del parco d'assedio, in vista di operazioni in terreni montuosi: tanto più che, anche limitandosi a considerare un solo Stato od una sola zona, possono essere sensibilmente differenti le condizioni difensive dei diversi sbarramenti e richiedersi per ognuno di essi parchi d'assedio di diversa composizione.

In linea generale però si può asserire che, nello stabilire l'organizzazione preventiva del parco d'assedio, di cui si è parlato, ogni Stato deve tener conto della eventuale o normale possibilità dell'impiego in montagna, affine di far entrare nella costituzione dei vari gruppi, in maggiore

Digitized by Google

o minore proporzione, le bocche da fuoco più pesanti o quelle più leggiere. Sarà così possibile disporre di gruppi (ad es. i primi 4) sufficienti per aver ragione di forti od opere con artiglierie allo scoperto e colle casamatte di muratura esposte ai tiri, o di gruppi di maggior potenza (ad es. il 5° ed il 6°) per il caso di forti od opere organizzate secondo le moderne esigenze, colle artiglierie installate in cupole o torri corazzate, e coi ricoveri e con gli organi di fiancheggiamento alla prova o sottratti ai tiri.

Per quanto si riferisce alla costituzione delle batterie, bisognerà dotarle in larga misura dei mezzi speciali di traino occorrenti per trasportarle dal punto in cui dovranno abbandonare le vie rotabili fino alla posizione d'attacco. Una preventiva sistemazione della rete stradale esistente, completata coll'apertura di nuove strade, permetterà di rendere più solleciti i trasporti ed i rifornimenti; ma per quanto si faccia, sarà necessario utilizzare mulattiere e sentieri di montagna, dove le bocche da fuoco non possono passare che scomposte e caricate su carrelli o slitte. Nella costituzione adunque delle batterie dovranno essere compresi questi mezzi di traino, unitamente alle macchine di maneggio (capre, cavalletti a vite, argani, grue, ecc.), necessarie per la pronta ricomposizione del materiale (1). È ovvio osservare che tali materiali dovranno essere di tipo moderno: i progressi della meccanica e dell'industria metallurgica hanno già consentito di ottenere in molti di essi maggior solidità e manegevolezza congiunte a minor peso, cosa da non trascurarsi nei trasporti in montagna.

Per quanto poi si riferisce ai rifornimenti delle munizioni, è facile arguire le grandi difficoltà alle quali si andrà

---

(1) Da noi il parco d'assedio dispone ancora delle capre di legno M. 1858. Già in questa Rivista (anno 1904, vol. 1°, pag. 71) si richiamò l'attenzione sulla semplicità veramente... primordiale di tale macchina, come pure di molti altri materiali, che ancora si trovano nel parco (quali i carrimatti, i telai a calastre, i carri-leva, i martinelli a dentiera ecc., che occorrerebbe sostituire con materiali più moderni.

Digitized by Google

incontro per assicurare in montagna, in modo continuativo, un servizio così importante: parecchi sono i ripieghi escogitati a tale scopo, ma non sarà possibile venirne a capo senza disporre di molte strade, di sufficiente e adatto carreggio, e di numeroso personale, che eseguisca i trasporti a spalla. Però sembra possibile facilitare notevolmente questo servizio, purchè il parco disponga dei mezzi per impiantare speditamente una o più funicolari aeree, del tipo di quelle che si trovano negli stabilimenti industriali di montagna, o di quelle che il genio militare adopera ora nella costruzione dei forti alpini. Forse sarà possibile trovarne e requisirne sul posto al momento del bisogno, ma sarebbe molto più prudente provvederne il parco fin dal tempo di pace, conseguendosi con ciò due vantaggi: certezza d'impiego al momento opportuno e possibilità di avere il personale istruito sui metodi d'impianto e di funzionamento. Le funicolari aeree rappresentano, nell'impiego in montagna, quello che sono le ferrovie a scartamento ridotto nelle piazze in pianura: sono i mezzi moderni, che occorrono per sollecitare e assicurare i rifornimenti di ogni genere; ed un parco moderno deve poter disporre delle une e delle altre.

*
* *

L'esame delle modalità, colle quali tali mezzi dovrebbero essere compresi nelle dotazioni del parco d'assedio, non entra nel campo del modesto studio che ci siamo proposti, tanto più che per alcuni di essi sono in corso studi ed esperienze per definire i tipi più convenienti da adottarsi; soprattutto poi perchè sui nuovi procedimenti d'attacco manca ancora la sanzione più autorevole, cioè *l'esperienza di guerra*, non potendo dedursi conclusioni esaurienti dalle operazioni d'assedio di Porto Arthur, per molte ragioni, che qui non è il caso di esaminare. Poniamo perciò fine all'esposizione di queste poche idee su un argomento tanto importante, esprimendo soltanto un voto, che cioè anche presso di noi sia presto reso completo il riordinamento del parco d'as-

Digitized by Google

sedio, in modo che esso, tanto per modernità di bocche da fuoco, quanto per ricchezza e qualità di mezzi, pervenga presto al grado raggiunto dagli altri eserciti. Il suo ordinamento poi dovrebbe essere tale da rendere indipendenti e prontamente mobilizzabili le varie parti, che potrebbero quindi essere convenientemente impiegate tanto nelle operazioni ossidionali in territorio estero, quanto *in quelle difensive, sia alle nostre frontiere, sia nelle principali piazze forti del Regno.* Non è esatto infatti ritenere che l'impiego del parco d'assedio debba essere solo riservato a operazioni offensive contro le fortificazioni estere: utilizzando le odierne reti ferroviarie e gli altri mezzi moderni di trasporto, se il parco d'assedio sarà stato organizzato e suddiviso in piccoli parchi di una quarantina di bocche da fuoco ciascuno, nulla impedisce di portare rapidamente, al momento del bisogno, uno di tali parchi alle nostre piazze forti, sia marittime, sia terrestri, e d'impiegarlo in rinforzo dell'artiglieria ivi esistente; ne guadagnerà la difesa, che potrà assumere un carattere più energico, più attivo, e veramente controffensivo.

VENZI EMILIO
capitano d'artiglieria.

Digitized by Google

L'ARTIGLIERIA PIEMONTESE DAL 1816 AL 1821

GIUDICATA DA UN CONTEMPORANEO

Ogni volta che l'esercito va soggetto a mutamenti organici, od anche semplicemente sente la necessità di un mutamento d'indirizzo in qualche ramo importante del servizio, esso attraversa un periodo d'incertezze e di tentativi, che precede il definitivo assestamento dell'organismo secondo il nuovo ordine delle cose o delle idee.

L'arma di artiglieria va in simili casi più di ogni altra soggetta a turbamenti, a cagione della sua più complessa formazione rispetto alle altre armi e alla maggiore influenza che subisce dal progresso della tecnica.

Non deve quindi meravigliare che nel 1816 l'artiglieria piemontese, trovandosi nel periodo di restaurazione che seguì la bufera napoleonica, abbia dovuto superare gravissimi ostacoli per conseguire un razionale riordinamento, e che molti errori siano stati commessi prima che l'arma potesse sollevarsi a tale altezza, da segnalarsi per valore e perizia nelle campagne dell'indipendenza d'Italia.

Il generale Vincenzo Morelli di Popolo ha lasciato impresso nel documento, che qui riportiamo (1), il proprio apprezzamento sugli uomini e sulle cose di quei tempi; ed è interessante conoscerlo (tacendo naturalmente i nomi delle persone), sia per avere una più completa idea di ciò che fosse in quel tempo l'ambiente dell'arma, sia per gli alti uffici coperti di poi dalla persona, di cui si riassumono qui le vicende e la vita.

Vincenzo Maria Morelli di Popolo nacque a Casale il 6 aprile 1792 dal conte Bernardino Morelli, della famiglia

(1) L'A. deve alla cortesia del generale Alberto Morelli di Popolo, figlio del generale Vincenzo, l'aver potuto trar copia di questo documento.

Digitized by Google

dei marchesi di Ticinetto, e dalla marchesa Teresa della Rovere.

Fu educato dapprima nel liceo di Casale e il 27 maggio 1812 entrò nella scuola militare di St.-Cyr. Ne uscì l'anno 1813, col grado di luogotenente di 2ª classe nel 2° reggimento di artiglieria a piedi, che allora si trovava a Danzica.

Essendo questa fortezza assediata in seguito ai disastri di Russia, il Morelli fu inviato a Dresda ed incorporato nell'8ª compagnia del 9° reggimento di artiglieria, che faceva parte dell'XI corpo d'armata. Con questo reggimento egli prese parte alla campagna di Sassonia e si trovò ai combattimenti di Jawer e di Löwenberg, ed alle battaglie di Lipsia e di Hanau.

Nel gennaio del 1814 fu promosso luogotenente in 1° ed aggregato al nuovo corpo d'armata di riserva, sotto gli ordini del generale Gérard; si trovò alla battaglia di Brienne e di Joinville, alle fazioni di Troyes e di Villeneuve le Comte, e alla battaglia di Montereau. Il suo reggimento essendo stato fuso nel 2° di artiglieria, egli fu mandato a Vincennes, ove prese parte alle vicende di quella guarnigione fino all'entrata degli alleati in Parigi.

Dopo la restaurazione del Re di Sardegna, lasciò il servizio francese il 1° giugno 1814 ed entrò nell'esercito sardo, nel quale ebbe le seguenti vicende:

Luogotenente in 2° nell'artiglieria.	22 novembre	1814.
Luogotenente in 1°	4 gennaio	1815.
Professore nella regia scuola teorica ed aiutante maggiore	1° aprile	1815.
Capitano di 2ª classe	19 maggio	1816.
Capitano anziano.	28 gennaio	1824.
Maggiore	23 gennaio	1826.
Tenente colonnello comandante il 2° reggimento di artiglieria . .	26 agosto	1831.
Colonnello, conservando lo stesso comando	19 maggio	1832.
Nominato comandante il personale del corpo reale d'artiglieria . .	22 gennaio	1833.

Digitized by Google

Maggior generale, continuando in tale comando	9 gennaio	1838.
Nominato luogotenente aggregato alla compagnia guardie del corpo, continuando in tale comando . .	1° ottobre	1839.
Nominato comandante generale del corpo di artiglieria	12 giugno	1841.
Luogotenente generale, continuando in tale comando	23 maggio	1848.
Nominato comandante generale delle truppe della divisione di Novara.	31 ottobre	1848.
Collocato a riposo	15 giugno	1850.
Morto	13 ottobre	1852.

Fece la campagna del 1815, in qualità di aiutante maggiore delle 4 batterie d'artiglieria, addette al corpo del generale Bubna.

Fece parte dell'armata reale in Novara nel 1821.

Decorato dell'Ordine militare dei SS. Maurizio e Lazzaro il 13 ottobre 1821, per il lodevole contegno e distinto servizio prestato all'armata reale in Novara.

Ciò premesso, ecco il documento.

Considerazioni sull'andamento del servizio dell'artiglieria dal 1816 al 1821, con alcune osservazioni che tenderebbero a migliorarlo.

(*Memorie d'artiglieria*, vol. I, doc. 26, arch. Morelli di Popolo).

Le désir naturel qu'on a de voir prospérer un corps respectable (dont on fait partie depuis sa plus tendre jeunesse), qui est justement considéré chez les nations qui en connaissent l'importance, et le regret de voir que, bien loin de tendre à l'améliorer, on s'achemine à grands pas à sa ruine complète, dictent ces observations. Condamnées à rester ensévelies dans un éternel oubli, elles me rappelleront au moins dans quelques années des événements passés, et me prouveront si les pressentiments qui m'occupent dans ce moment sont fondés, ou bien s'ils sont seulement le résultat d'une mauvaise humeur qui me fait voir les choses sous un aspect si noir.

1820-1821. — Le premier corps militaire de l'état se trouve dans ce moment le moins en état de rendre les services qu'on serait en droit d'en

Digitized by Google

prétendre. Les dissentions qui divisent tous les individus, la défiance et l'apathie du ministère, la duplicité et l'incapacité des chefs qui commandent dans ce moment le corps royal en rendent le service pénible et dangereux. La plus grande partie des places importantes de l'arme se trouvent occupées par des officiers qui n'ont que des années de service pour recommandation (1). Ils ont la vanité de se croire capables de beaucoup de choses par une grossière pratique manuelle. Égarés par leur amour propre, ils n'agissent qu'au hasard et ne partent pas d'un plan concerté pour le besoin du corps ; ils en entraineront infailliblement la ruine.

Réorganisé à tous les instants !... Changeant à chaque moment de chef... ce corps n'eût jamais d'unité.

Au lieu de partir d'un plan raisonné, on n'a agi jusqu'à présent qu'en tâtonnant. On n'est pas encore d'accord sur le matériel qu'on juge le plus convenable pour le pays. On construit cependant toujours, mais au hasard. On peut avec peine disposer de quelques batteries, et encore n'y a-t-il encore rien de déterminé sur sa dotation et sa composition. Les approvisionnements se font sans partir d'un plan fixé.

On adopte de l'artillerie légère, sans savoir de quelle manière on la montera. Depuis six ans qu'on possède du matériel anglais, on ne s'est jamais occupé de le comparer au matériel qu'on a, et décider si on doit l'adopter, le rejeter, ou bien modifier celui qu'on a. On compte cependant se servir en cas de besoin de ce quatre batteries et l'on ne pense pas à se procurer des boulets de ce calibre et à confectionner des munitions !...

1818. — On construisit cependant des affûts suivant le modèle anglais pour des canons de 8. On en fit un nombre prodigieux, sans en avoir fait d'avance des expériences ; mais les resultats n'ayant pas été favorables à cause de l'inexpérience des officiers qui dirigeaient la construction, on y renonça sans plus y revenir, après avoir occasionné des dépenses énormes.

1817. — On fondit des obusiers pour remplacer celui de 24, et ces pièces eurent le sort de retourner dans le four, sans avoir l'honneur d'être soumises à une commission !

1817-1818. — Le matériel anglais fixa pour un moment l'attention de quelques officiers; ils crurent entrevoir dans les brancards une fatigue trop forte pour les chevaux et cherchèrent les moyens de les remplacer par un timon.

C'est à mon avis au systhème de brancard, adopté par les Anglais qu'on trouve dans ce matériel tant d'avantages, sur tous ceux que nous

(1) È noto che all'atto della restaurazione in Piemonte furono ristabilite le cose allo *statu quo ante* l'annessione alla Francia, sulla base del *Palmaverde*, e che nell'esercito furono posposti agli antichi ufficiali quelli che avevano preso parte alle guerre napoleoniche nelle milizie dell'Impero.

Digitized by Google

connaissons ; en les supprimant on rend ce matériel presqu'aussi mauvais que tous les autres, on ne tendrait rien moins qu'à lui donner tous les défauts qu'on reproche à toutes les voitures d'artillerie construites d'après Gribeauval. Les caissons russes à deux roues nous présentent un grand nombre d'avantages sur les caissons français, parce qu'ils sont à brancards.

Légèreté, mobilité, facilité de prendre les munitions, facilité de franchir les obstacles, passer les fossés etc.

On essaya plusieurs moyens d'adopter le timon !... Presque tous consistaient à mettre une sassoire (1) sous la flèche, et par conséquent à augmenter les difficultés de mettre la pièce en batterie. Mais il n'observèrent pas que si l'on peut, au moyen d'une sassoire ou de tout autre mécanisme, contrebalancer le poids du timon au moyen de l'arrière-train d'une voiture, l'action de la sassoire cesse, dès qu'on sépare les deux trains et tout le poids doit être supporté alors par le timon et les chaînes des colliers des chevaux ; il en résulte en conséquence un attelage incertain, incommode et fatiguant pour les chevaux. Comment pourrait-on prétendre de mettre trois hommes (en sus des munitions) sur un avantrain aussi mal attelé ! ..

Il ne faut pas considérer le canon avec son avantrain comme une voiture à quatres roues, mais bien comme deux voitures à deux roues unies ensemble et disposer l'attelage de manière à pouvoir s'en servir séparément avec facilité. Tel est le matériel anglais et c'est en parlant de ce matériel que Gassendi dit, après avoir énuméré les inconvénients de l'artillerie de Gribeauval : *Il faut donc chercher un mode d'attelage, qui diminue les embarras et réunisse les avantages du timon et de la timonière. Ce mode va se trouver mentionné ci-après dans une note sur l'artillerie anglaise*, (GASSENDI, vol. I^er^, pag. 114).

Je conviens que le systhème à brancard (tel qu'il est chez les Anglais) est plus fatiguant pour les chevaux que le systhème à timon, mais qu'on choisisse à cet effet des chevaux vigoureux et de haute taille et qu'on ait l'attention de changer souvent ceux de la volée avec ceux des brancards. Si avec le temps on parviendra à trouver un mécanisme convenable à remplacer le crochet anglais et qu'il soit tel à présenter l'avantage de contrebalancer le poids des brancards, je suis d'avis qu'on fera bien de l'adopter : mais qu'on se garde bien de les supprimer

La voiture ainsi disposée aura l'avantage de fatiguer moins les chevaux des brancards lorsqu'elle marchera à quatre roues, parce que les brancards ne cahoteront pas autant les chevaux. Lorsque les deux trains

(1) *Sassoire.* — Pièce du train de devant d'une carrosse. Elle soutient la flèche. — Pièce qui sert dans les avant-trains d'artillerie a maintenir l'écartement des armons. — Sassoire de l'avant-train du haquet à bateau.
Armons. — Pièce du train d'une carrosse où s'attache le gros bout du timon.
Haquet. — Charrette longue, étroite et sans ridelles.

Digitized by Google

seront séparés et que l'avantrain devra marcher séparément, les brancards seront d'une grande utilité et l'on pourra, avec l'avantrain ainsi attelé, se porter sur les terrains les plus impraticables etc.

Je compte revenir sur ce sujet et faire l'énumération de tous les avantages que je crois trouver à ce matériel sur le matériel qu'on a maintenant (1819) (1).

Lisons la défense qu'on fit de nos frontières en 1792 et 93 et nous verrons les difficultés innombrables qui se présentèrent pour transporter des canons et des munitions dans nos montagnes; nous voyons avec regret que presque toutes les fois que les nôtres furent obligés de se rétirer, ils furent contraints d'abandonner les canons. On était en droit d'espérer que les officiers, qui avaient fait cette malheureuse campagne, guidés par l'expérience qu'ils y avaient acquise, n'auraient rien négligé à la réorganisation de notre corps, afin d'apporter dans notre matériel les perfectionnements indispensables et former enfin un équipage raisonné d'artillerie de montagne !... Malheureusement ils n'y songèrent pas ! Guidés par ce que les Français firent en l'an XI, on crut bien faire de supprimer le 4, sans songer à le remplacer. On fondit en conséquence tous les canons de ce calibre. Le calibre le plus petit qu'on adopta fut le 8 et certe on sera bien embarrassés de le porter sur les montagnes avec un affût aussi lourd, et de passer par des defilés qui sont inaccessibles même aux mulets!...

On fit fondre deux canons de 8 courts, proposés en l'an XI pour la guerre de montagne; mais ces pièces n'ont pas encore été soumises a des expériences, malgré qu'elles soyent déjà coulées depuis deux années.

Si l'on n'est pas content à juste raison de la défense qu'on fit en 1792, on doit s'attendre encore moins de l'artillerie, dans l'état actuel, si une campagne venait à s'ouvrir et que l'on dût défendre nos montagnes. Alors on avait au moins un matériel de montagne, quoique assez défectueux; nous en sommes maintenant complètement dépourvus! Les canons sont trop lourds, les affûts ne sont pas adaptés à ce genre de service, les caissons encore moins !... point de caisses pour transporter les munitions à dos de mulet, point de trainaux etc. ! Et ce qui est pis, encore l'on n'y songe pas.

---

(1) On reprochait dans ce temps là au matériel anglais la difficulté de remplacer le timonier dans le cas qu'il fut tué en action. C'est un juste reproche qu'on doit adresser aux harnais des chevaux et non pas au matériel. Les harnais anglais d'artillerie sont très-bien confectionnés, mais ils sont trop compliqués ; ce reproche est particulièrement mérité aux harnais du cheval qui supporte les brancards, et certes si un boulet l'atteint on a bien de difficulté de le defaire de ses harnais, le sortir des brancards, mettre les harnais à un autre cheval et l'atteler à sa place.

Au lieu de condamner les brancards, on aurait du simplifier les harnais et suivre le systhème de ceux qu'on adopte dans le commerce pour les chevaux qui sont aux brancards.

Digitized by Google

1819. — La poudrière, confiée à un vieux serviteur qui n'agissait que par routine, était dans un état de délabrement épouvantable. Elle fut confiée, il y a quelques années, à un officier très actif et de la plus grande probité. Il se donna les plus grands soins pour rendre à cet établissement tout le lustre possible. Il connut et répara bien d'abus. Il obtint des sommes considérables pour faire tout le canal en pierre. Il renouvela et perfectionna toutes les machines. Mais naturellement trop minutieux, il entra trop dans les détails, il enjoliva cet établissement tout comme il avait fait pour le cabinet de physique, et ne songea probablement pas que le sort ordinaire de ces établissements c'est de sauter, et qu'il faut en conséquence se tenir étroitement au nécessaire et éviter le superflu. D'ailleurs cet établissement est trop grand et il serait à déviser qu'au lieu d'avoir une seule manufacture dans tout le Piémont, on en eut établi plusieurs sur différents points du pays.

On aurait dû à mon avis ne laisser cet officier (1) à la manufacture des poudres que le temps nécessaire pour connaître les abus et les inconvénients, lui laisser donner une impulsion favorable à cette branche du service, le remplacer alors par un officier moins entreprenant que lui et se servir de son activité et de cet instinct réorganisateur pour supprimer les abus qu'on connaissait exister dans les autres établissements. La manufacture des armes réclamait particulièrement ses soins.

L'intendence cherche tous les jours de s'emparer de cette direction ; malheureusement on a raison de n'être pas content des résultats qu'elle présente. On a d'excellents ouvriers, des machines très industrieuses et utiles, mais malheureusement on ne sait pas en tirer parti. Les armes qu'on construit sont bien loin d'avoir la perfection qu'on serait en droit d'exiger, elles attirent au corps des reproches innombrables, qui sont malheureusement bien fondées. Le seul moyen de réparer tant d'abus, à mon avis, c'est de lui donner le chef que je lui propose.

C'est à cet officier qu'on doit la formation du cabinet de physique. Il se donna des soins infinis pour le former, mais malheureusement on n'en connait pas l'utilité, on n'en tire aucun parti et se trouve tout-à-fait négligé !... Point de Bibliothèque !... Point de Musée ! On aurait cependant de quoi le commencer, mais les machines anciennes de guerre et les modèles sont negligés dans les galetas (*solaj*) ou elles finissent de se dé-

(1) Non si seppero utilizzare nel corpo le cognizioni estese di questo ufficiale distinto. Egli riconosceva che le grosse artiglierie di piazza non hanno la resistenza necessaria e che esse si deterioravano prestissimo; egli era d'avviso che tale inconveniente procede dal fondere *piene* le bocche da fuoco : egli avrebbe voluto ritornare al metodo antico di gettare i cannoni coll'anima (a *noyau*) e mi assicurò varie volte che aveva il mezzo di ciò fare, evitando l'inconveniente che avevano le antiche artiglierie fuse a *noyau*, quello cioè di conservare nell'interno del cannone la *stella* in ferro che si metteva per assicurare la posizione dell'anima durante lo scolo della materia. (*Nota nel testo*).

Digitized by Google

grader tout à fait !... Point d'écoles et de salles d'écriture pour les sous-officiers ! On n'a pas encore construit l'épaulement d'une batterie, on n'a pas coupé un gazon...

Le laboratoire des artificiers est confié à un officier dont on ne peut contester le mérite ; mais, dominé par l'instinct naturel de contradiction, il s'occupe ordinairement à tout autre chose qu'à ce dont il est appliqué et néglige en conséquence une des parties les plus essentielles de l'artillerie.

On s'occupe matériellement à construire bien ou mal des artifices, mais on n'a pas fait des artificiers ; et la compagnie qui devrait fournir au corps des hommes capables à travailler en campagne à cette partie n'est composée que des ordonnances des officiers supérieurs. Les lances à feu sont trop longues et ne peuvent pas être serrées dans les étuis à lances, les fusées à bombes ne prennent pour la plus part pas feu etc.

On vante partout les fusées de guerre dites à la Congrève, on exagère même les résultats que les autres puissances en obtiennent, mais on néglige cette partie dans notre corps. On n'a fait jusqu'a présent aucun essai et je suis persuadé qu'elles seraient d'une grande utilité pour la défense de nos montagnes.

La *maestranza* est dirigée par un officier qui possède des connaissances très étendues sur les constructions d'artillerie. Connaissant à fond cette partie, il travaille avec beaucoup de précision et d'exactitude; mais n'ayant pas un plan déterminé, on construit au hasard et l'on ne trouve pas d'unité dans ce que l'on fait. D'ailleurs tout ce qui se construit devrait être soumis à une visite des officiers du corps, pour en constater la bonne construction, l'exactitude et la régularité. Cette norme tendrait aussi à mettre les officiers du corps dans le cas de se rendre familiers avec le différentes constructions de notre matériel. Une pareille visite est adoptée pour les canons jetés à la fonderie, aux poudres etc., mais on ne l'a pas encore adoptée pour le matériel !!!

Les pontonniers n'en portent que le nom ; ils ne connaissent pas les plus petits détails de leur partie, et ne seraient pas en état de diriger un bateau. On les occupe maintenant aux travaux de construction avec la *maestranza*.

La fonderie, dirigée par un officier recommandable par ses services, ses connaissances et la manière dont il s'acquitte de ses fonctions, est continuellement entourée par l'intendence et ne peut pas porter cette branche de l'artillerie à l'état dont elle serait susceptible sous un tel chef.

L'intendent, homme presomptueux, opiniâtre et de prémière impression, est incapable d'agir par lui même, ne sait rien prendre sur lui, se laisse mener par ses subordonnés et entrave tout ce qui tendrait au bien de l'arme.

Le train d'artillerie n'est pas en proportion de l'arme. Sa formation ne correspond pas au parti qu'on pourrait en tirer. Si on devait l'aug-

Digitized by Google

menter pour entrer en campagne, on ne saurait où prendre les commandants des compagnies et les sous-officiers. Au lieu de chercher à leur donner des connaissances de comptabilité et former une espèce de noyau de sous-officiers, on se contente d'avoir des soldats ordinaires du train ne sachant ni lire, ni écrire, capables seulement de conduire deux chevaux, et encore y aurait-il quelque chose à dire sur ce point!

On entasse dans l'arsenal toutes sortes de choses, canons, fusils, magasins en tout genre etc. Si on désirait anciennement réunir dans la capitale tout le matériel, on avait raison, puisqu'elle était garentie d'un coup de main se trouvant environnée de fortifications; mais maintenant qu'elles n'existent plus! on devrait songer à rassembler tout le matériel à Gênes et Alexandrie et ne considérer notre arsenal que comme un arsenal de construction. Si une campagne venait à s'ouvrir! quel désordre je prevois pour nous mettre en mesure!

La solde doit être proportionnée aux services. Un officier d'artillerie, qui doit non seulement consacrer plusieurs année à l'étude pour acquérir les connaissances de sa profession, mais se procurer les livres et instructions pour la remplir, ne peut être borné à la solde de l'officier d'infanterie, qui n'a pas consacré tout le temps à se former et qui n'a besoin ni de livres ni d'instruments. D'un autres côté l'officier de cavalerie doit avoir des chevaux, dont l'achat et l'entretien sont fort dispendieux; ainsi la solde de chaque arme doit être différente et proportionnée aux besoins et à l'effet direct de chacune d'elles. L'on voit clairement que l'officier d'artillerie devrait avoir une solde plus forte que l'officier d'infanterie et que l'officier d'artillerie légère devrait avoir une paye plus forte que l'officier de cavalerie; mais dans notre pays l'artillerie est payée comme l'infanterie.

Le lieutenant colonel, homme faible, sans moyen, ayant cependant une grande idée de lui, ambitieux, intrigant, et astucieux, est un homme nul et sur lequel on ne doit point compter. Il se plie toujours à la raison du dernier et n'a aucune manière de penser et d'agir par lui même.

È superfluo soggiungere che molte delle proposte qui contenute furono in seguito attuate e vi contribuì l'opera personale dell'Autore di questa memoria, che non mi è parso inopportuno esumare.

ALBERTO CAVACIOCCHI
colonnello di stato maggiore.

Digitized by Google

AGGIUSTAMENTO DEL TIRO D'ASSEDIO A PERCUSSIONE

Per l'aggiustamento del tiro d'assedio, a percussione, si impiegarono e si sperimentarono diverse regole. Ci lusinghiamo che, se si sperimentasse anche quella qui esposta, si rileverebbe quanto essa sia efficace e, al tempo stesso,: semplice.

Incominciando, al solito, dal dato intermedio dell'ultima forcella (la quale è di due striscie), si tratta di fare una coppia di colpi; se tale coppia risulta corta o lunga, fare una seconda coppia di colpi correggendo, nel senso opportuno, per una striscia; e così via, sino alla prima coppia di colpi che contenga risultati opposti fra loro, o sia di risultato contrario a quello della coppia precedente. A questo punto, la conclusione risulta ovvia.

Quanto alle presunzioni sulla maggiore o minore bontà dell'esposta regola, i ragionamenti rigorosi, basati su dati sperimentali e svolti richiamando le leggi delle probabilità teoriche, non sono neppure necessari, e può bastare il buon senso. Ecco infatti tutti i casi possibili (si è fatta astrazione, per ora, dalla questione del *controllo* e dal caso del risultato *giusto;* si è supposto che il dato intermedio dell'ultima forcella sia 50, e che la correzione per una striscia sia 2).

1. La prima coppia dà risultati opposti fra loro (v. specchietto 1). — In tal caso, l'aggiustamento è ottenuto coi due primi colpi. Qualunque altra diversa regola non avrebbe quindi potuto riescire più vantaggiosa; cioè, pel caso che ora si considera, avrebbe potuto riescire soltanto o egualmente, o meno efficace.

Digitized by Google

2. La prima coppia è corta (lunga) e:

a) *La seconda coppia dà risultato opposto a quello della prima* (v. specchietto 2). — Il dato utile è allora, colla maggiore probabilità, quello intermedio fra i dati delle due coppie (51). Il non avere indugiato ulteriormente sul dato della prima coppia (50) sarà dunque riescito, colla maggiore probabilità, opportuno.

Specchietto 1. (dato utile: 50.)		Specchietto 2. (dato utile: 51.)	
prima coppia . . . 50	+ —	seconda coppia. . . 52	+ +
		prima coppia. . . . 50	— —

b) *La seconda coppia dà risultati opposti fra loro* (v. specchietto 3). — Il dato utile è allora, colla maggiore probabilità, quello stato impiegato per la seconda coppia (52). Si ripete quindi, e si rafforza la considerazione fatta pel caso precedente, circa l'opportunità di non avere indugiato ulteriormente sul dato della prima coppia (50).

c) *La seconda coppia dà risultato eguale a quello della prima* (v. specchietto 4). — In tale caso, e checchè avvenisse in seguito, apparisce intanto chiara la convenienza di avere abbandonato prontamente il dato primitivo (50), visto che con una striscia in più (o in meno) si ebbero poi due risultati che sono ancora corti (o lunghi).

Specchietto 3. (dato utile: 52.)		Specchietto 4. (dato utile: 54.)	
seconda coppia . . . 52	+ —	terza coppia 54	+ —
prima coppia 50	— —	seconda coppia. . . 52	— —
		prima coppia. . . . 50	— —

A questo punto, ci pare superfluo soffermarci sulla conclusione, e passiamo senz'altro ad alcune altre questioni, che sono però secondarie; comecchè, le diverse convinzioni, che

Digitized by Google

potessero aversi rispetto ad esse, non pregiudicherebbero in nulla la sostanza dell'esposta regola (1).

CONTROLLO. — Il lettore avrà già potuto rilevare che, data la modalità da noi seguita per l'aggiustamento, il dato utile si troverà sempre già controllato, almeno in uno dei due sensi, dai risultati di altri precedenti colpi; talvolta poi, si troverà già controllato in ambo i sensi.

Per esempio, nel caso dello specchietto 1, il dato utile 50, il quale non è altro che il dato intermedio dell'ultima forcella, risulta appoggiato ai due risultati che costituirono la forcella predetta (48 — e 52 +); quindi, si trova già controllato, con dati variati per una striscia in ambo i sensi.

Nel caso dello specchietto 2, si ha pure il controllo completo, pel fatto che ciascuno dei due risultati (50 — e 52 +) su cui poggia la scelta del dato utile (51), si trova ripetuto.

Nel caso dello specchietto 3, il dato utile (52) si trova già controllato, con dato variato per una striscia, nel senso dei colpi corti (dal risultato 50 —).

Ciò stante, per compire eventualmente il controllo, non occorrerà che fare un colpo (col dato utile corretto per una striscia, in quel senso in cui lo specchietto non contenesse ancora il controllo desiderato). Per esempio, nel caso dello specchietto 3, un colpo col dato 54.

Accadendo che il risultato del colpo completivo del controllo si presentasse in disaccordo (almeno in apparenza) coi risultati precedenti (v. esempio nello specchietto 5, nel quale il risultato in questione venne scritto fra parentesi), si ripeterebbe il colpo. E, rispetto alla nuova coppia (dato 54), si continuerebbe indi nel modo ordinario (rimanendo poi affidato al buon senso il giudicare, da ultimo, quali risultati dello specchietto fosse il caso di trascurare).

SPECCHIETTO 5.

54	(—)
52	+ —
50	— —

(1) Accadrà talvolta che uno dei due colpi occorrenti per costituire la singola coppia sia stato già fatto (durante la forcella). Per tale caso, riteniamo debba rimanere in facoltà del comandante della batteria il fare di nuovo il colpo stesso o, invece, utilizzare il risultato preesistente.

Digitized by Google

Risultato giusto. — Un tempo, si ebbe la regola che il risultato giusto potesse venire considerato come corto, o come lungo, a piacere. Taluni, preferiscono invece di non tenerne conto affatto. In un nostro precedente lavoro (che richiameremo più avanti) ci attenemmo al criterio di ritenerlo come corto e lungo ad un tempo; cioè di concludere come se, nello specchietto, invece di essere annotato *zero*, si vedesse annotato « —, + ». A tale criterio ci atteniamo anche oggi.

Con ciò, siamo però ben lungi dal proporre questo criterio in via generale; sibbene lo proponiamo solo in via specifica, come opportuno, quando l'aggiustamento ed il controllo vengano svolti nel modo stato da noi esposto. Fuori di tale caso, la questione dovrebbe essere riesaminata e giudicata, sempre, in modo specifico (cioè, con riferimento diretto a quel caso speciale di cui si trattasse). Poichè, col variare dei procedimenti, può variare il tipo del gruppo di risultati che lo specchietto finisce col presentare; varia allora il valore delle ipotesi che si possono fare sull'attendibilità del singolo risultato stato osservato. In fatto, un singolo risultato ispira tanto più fiducia, quanto più è grande il numero, quanto più è utile la disposizione dei risultati che lo circondano (s'intende presentantisi in accordo con esso).

Nel caso che ci riguarda — che è il solo di cui dobbiamo occuparci — essendo prefisso che il dato utile venga accettato soltanto subordinatamente al già accennato controllo, si avrà sempre un complesso di tre risultati almeno, scalati di striscia in striscia ed in accordo fra loro (v. esempio nello specchio 6); *in tale condizione* ci pare possa accettarsi con fondamento, come utile, quel dato che ha fornito il risultato giusto. Tale accettazione invero, più che essere basata sul solo fatto che il risultato di un dato (52) fu giusto, trova la sua ragione nel complesso offerto da tre fatti (50 —, 52 0, 54 +). Ripetiamo, quindi, potersi allora ritenere verosimile che il ri-

Specchietto 6.

54	+
52	0
50	—

Digitized by Google

sultato del dato (52) sia davvero, o corto poco, o lungo poco, così che accada di osservarlo giusto, e si possa poi considerarlo senza inconveniente come tale.

CORREZIONE MINIMA. — Trattandosi di quel periodo del tiro, successivo alla forcella, le cui conclusioni vengono ancora basate su risultati forniti da pezzi diversi, volemmo conservarci fedeli al noto criterio, che durante il periodo considerato le correzioni non debbano scendere al di sotto della striscia (1)

GIUSEPPE CAPELLO
capitano d'artiglieria.

---

(1) In un nostro precedente lavoro (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1906, vol. III, pag. 420) applicammo, pel periodo di tiro considerato, il medesimo concetto a cui ci siamo attenuti oggi, colla sola differenza sostanziale che, invece di variare il dato dopo ciascuna coppia di colpi, lo variavamo addirittura a ciascun colpo, aumentandolo o diminuendolo di una striscia, dopo ogni risultato corto, o lungo, e continuando così finchè lo specchietto venisse a contenere quei medesimi elementi, sui quali basammo, anche nel presente scritto, la determinazione ed il controllo del dato utile, cioè, o l'uno o l'altro di questi due gruppi di risultati:

$$\pm\,\pm \qquad\qquad \frac{+}{-} + \text{ (oppure } + - \text{)}$$

Seguendo però quella via a cui ci siamo attenuti oggi, l'esposizione e la discussione del procedimento risultano parecchio semplificate e ci pare aumenti così la probabilità, pel procedimento stesso, di farsi strada. Di fronte alla quale circostanza — ricordando che il meglio è nemico del bene, ed essendo convinti che del bene ne rimarrebbe sempre, sia pure attenendosi alla nuova via — non abbiamo esitato a presentare il procedimento anche sotto la sua nuova forma.

NOTA. - Pel periodo suddetto, successivo alla forcella, è ormai passata in uso la denominazione di *aggiustamento*, sebbene questa risulti impropria, almeno rispetto a taluni degli svariati procedimenti, che (quantunque differenti fra loro, oltre che nelle modalità, anche nella finalità) presero tutti il nome, comune, di *aggiustamento*. Ma, propriamente, tale denominazione si dovrebbe applicare soltanto a ciò che ha per iscopo di determinare la correzione presunta utile perchè il tiro risulti *aggiustato*, come è soltanto dei gruppi di rettificazione (che sono veri e propri *aggiusta-*

Digitized by Google

menti di pezzo), e di taluni gruppi di colpi, eseguiti per batteria (*aggiustamento* di batteria), che — invece di aver lo scopo di determinare il senso di una data, prestabilita correzione (una striscia) — vorrebbero determinare addirittura il senso e l'entità della correzione (una striscia, mezza striscia; v. n. 142 della *Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio e da fortezza*. — Ed. 1906).

Ad ogni modo, per evitare la necessità di distinguere fra loro gli accennati casi, ed avere tuttavia una denominazione appropriata e, al tempo stesso, espressiva, converrebbe meglio al periodo qui considerato la denominazione di *gruppo di miglioramento, miglioramento*, analogamente all'uso della R. Marina (*alzo migliorato*).

Sempre a proposito di nomenclature, cogliamo l'occasione per rammentare quelle state da noi assegnate (in quel precedente lavoro che richiammo in nota) alle due fasi fra cui si ripartiscono poi tutti i periodi del tiro; la fase della *determinazione del « dato di batteria »* (fase in cui la determinazione del dato viene avviata, e proseguita, impiegando cumulativamente i vari pezzi della batteria, e che consta della *forcella* e del *miglioramento*), e la fase della *determinazione dei « dati di pezzo »* (fase in cui ciascun pezzo procede poi per conto proprio).

Nello stesso scritto, considerando che il tiro suole constare di due parti — una parte in cui non si ha certo per iscopo di colpire il bersaglio ma solo di determinare i dati coi quali si ritiene di potere poi colpirlo, ed una parte il cui *scopo* è effettivamente quello di *colpire il bersaglio* — proponemmo, per la parte ultima detta, la denominazione di *tiro a colpire* (in luogo di quella, importata, di *tiro di efficacia*).

G. C.

Digitized by Google

DEMOLIZIONE COLL'IMPIEGO DELLE MINE
DELL'ANTICO PONTE SULL'OGLIO A CAPO DI PONTE

Le esercitazioni delle truppe del genio nei poligoni, per quanto si cerchi di condurle con criteri pratici, non possono dare che un'idea più o meno approssimata di ciò che effettivamente si richiederebbe dalle truppe stesse al caso vero.

Durante le grandi manovre o nelle grandi esercitazioni fuori dei poligoni, che si cerca ora di fare eseguire alle truppe tecniche, molte volte le operazioni ed i lavori che queste dovrebbero eseguire non sono che simulati; si fortifica una posizione tracciando semplicemente la linea di fuoco dei trinceramenti; si distrugge un ponte piantandovi sopra una banderuola rossa colla indicazione *Ponte minato*, e via dicendo.

Si presentano bensì talvolta, anche nei tempi ordinari, occasioni in cui le truppe del genio debbono mettere a contributo le loro cognizioni e la loro pratica speciale per qualche scopo reale e di pratica utilità; così accade che gli zappatori siano chiamati a ristabilire prontamente comunicazioni, interrotte in seguito a cataclismi, i ferrovieri a costruire qualche tronco di ferrovia destinato effettivamente ad essere percorso dai treni, ecc.

Ma tali casi non si presentano troppo spesso.

Una di tali fortunate occasioni si offrì recentemente al 5° reggimento genio (minatori); e per l'interesse che possono prendervi i colleghi dell'arma, si ritiene opportuno farne un cenno in questa *Rivista*.

La società nazionale di ferrovie e tramvie di Brescia sta presentemente compiendo i lavori per il prolungamento della ferrovia Iseo-Breno fino ad Edolo. Il trac-

Digitized by Google

ciato del nuovo tronco incontrava sul suo percorso il ponte di muratura stabilito sull'Oglio, presso Capo di Ponte, ponte non più necessario al transito, essendo stata deviata in corrispondenza di esso la rotabile Capo di Ponte-Edolo, appunto per dar luogo al tracciato della ferrovia.

Occorreva quindi alla società predetta fare scomparire il ponte di cui trattasi, per sostituirgliene un altro atto a sostenere il binario.

Le autorità militari superiori, nel concedere alla società stessa il nulla osta per la distruzione del vecchio manufatto, chiedevano al 5° reggimento genio se non gli convenisse di assumersi tale incarico, facendo eseguire la demolizione del ponte coll'impiego delle mine, da un suo riparto, a titolo di esercitazione.

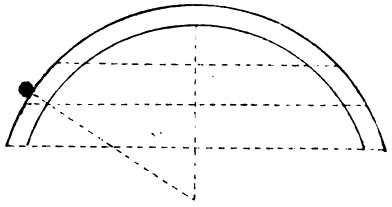
Il comando del reggimento, scorgendo in tale proposta una propizia occasione per far compiere alla truppa una esercitazione utilissima e per avere la conferma di risultati ottenuti in precedenti esperienze di mina, si offrì di buon grado per eseguire la demolizione di che trattasi; e in seguito a trattative fatte colla preaccennata società, la quale trovava anche il suo tornaconto nella proposta, in ragione del risparmio di spesa che gliene derivava, ottenuta la superiore autorizzazione, dava incarico di apprestare i lavori occorrenti ad un drappello di nove uomini di truppa comandati da un subalterno.

I lavori preparatorî vennero eseguiti nei giorni 7 ed 8 di giugno u. s., ed il giorno 8 stesso alle ore 16, nel modo che si indicherà qui appresso, si effettuò il brillamento delle mine colla conseguente demolizione del ponte.

Il ponte, di struttura robusta, era di pietrame rozzamente lavorato, e costituito da due spalle sostenenti un'arcata di 21,40 *m* di luce, a sesto rialzato, grossa 1 *m* circa (fig. 1ª e 6ª). Le due fronti dell'arcata erano collegate mediante una serie di chiavi di ferro: la larghezza del ponte misurata fra le facce esterne dei parapetti era di 4,70 *m*, e fra le facce interne di 3,80 *m*.

Digitized by Google

Per operare la demolizione si pensò di ricorrere, come si sarebbe fatto nel caso vero in campagna, a due cariche allungate di balistite, disposte trasversalmente al ponte, al fondo di due solchi da praticarsi con badile e gravina in corrispondenza delle reni dell'arcata, cioè in modo che le cariche venissero a trovarsi presso ai punti in cui la corda, corrispondente al terzo inferiore della saetta, incontra l'intradosso dell'arco.



La carica era stata calcolata applicando una formola dedotta in esperienze fatte recentemente dal reggimento per la demolizione di murature, e cioè:

$$C = 0{,}17\,(H - 1) \qquad [1]$$

ove *0,17* è un coefficente relativo alla balistite, H la grossezza della muratura in *dm*, C la carica espressa in *kg* per 1 *m* di muratura da demolire.

Detta formola però nelle esperienze di cui trattasi era stata applicata a muri a paramento piano. Nel caso nostro, invece, trattavasi di muratura archivoltata e di struttura molto robusta, offrente quindi ben altra resistenza alla rottura. Non avendosi dati sperimentali pel caso speciale, si pensò di ricorrere alla nota formola per mine stracariche, data dal vecchio manuale di mina:

$$C' = C\,(\sqrt{1 + n^3} - 0{,}41)^3 \qquad [2]$$

combinandola colla formola [1] sovra riportata, cioè sostituendo nella [2] a C il valore dato dalla [1], ed assumendo inoltre per il coefficiente di svasamento n il valore 2.

Pertanto, essendo 1 *m* la grossezza dell'arcata, cioè $H = 10$, si ricavò:

$$C = 0{,}17 \times 9 = 1{,}53\ kg,$$

Digitized by Google

e ritenendo la larghezza del ponte di 5 m:

$$C \text{ (carica totale)} = 1{,}53\ kg \times 5 = 7{,}65\ kg,$$

e sostituendo nella formola [2]:

$$C' = 7{,}65\ (\sqrt{1+2^2} - 0{,}41)^3 = 7{,}65 \times 6{,}08 = 46{,}50\ kg.$$

Da cui appare che la carica di 7,65 kg, calcolata colla formola [1], per la successiva applicazione della [2], viene ad essere circa sestuplicata.

Per avere una cifra tonda, si ritenne $C' = 45\ kg$ di balistite, carica corrispondente a tre cassette complete di esplosivo, come provengono dal polverificio di Fontana Liri. La carica doveva essere disposta entro un salsiccione di tela lungo 4,30 m e del diametro di 12 cm.

Senonchè all'atto della esecuzione dei solchi, alla profondità di 3,60 m, si rilevò che l'arcata era rinfiancata con muratura di calcestruzzo, talchè volendo approfondire maggiormente i solchi stessi, si sarebbe dovuto lavorare di scalpello con non poca perdita di tempo.

Eseguite le necessarie misurazioni, si potè riconoscere che qualora le cariche fossero state disposte in fondo ai solchi così eseguiti, la grossezza (H) di muratura da rompere risultava di 1,30 m, anzichè di 1 m, come erasi calcolato, e le cariche sarebbero venute a trovarsi alquanto al disopra delle reni dell'arcata.

Tuttavia, giudicando la carica di 45 kg calcolata abbondantemente, in modo cioè più che sufficiente per compensare l'accennato aumento nel valore di H, non si credette necessario aumentare la carica stessa, e si ritenne di poter senz'altro disporre le cariche al fondo dei due solchi eseguiti come sopra si è detto, senza cioè approfondirli maggiormente.

Giova notare che qualora nella formola [2] si sostituisca a C il valore:

$$C = 0{,}17\ (13 - 1) \times 5 = 10{,}20$$

ed a C' il valore di 45, si ricaverebbe per n il valore $n = 1{,}8$ circa, cioè di poco inferiore al coefficiente di svasamento adottato nel calcolo preventivo della carica.

Digitized by Google

L'assumere poi $n = 1{,}8$ equivale all'incirca a quadruplicare la carica calcolata colla preaccennata formola [1].

Ed ora un cenno circa i lavori eseguiti ed il tempo impiegato.

Come si è già detto, il lavoro principale per la preparazione delle mine consistette nell'escavazione dei due solchi, che risultarono col loro asse a 1,65 *m* dal vivo della spalla e profondi 3,60 *m* (tav. I).

Il lavoro riuscì alquanto disagevole, perchè il riempimento sopra la parte rinfiancata era costituito da grosse pietre di granito. Si dovette inoltre armare lo scavo con tavole e sbadacchi. Questo lavoro, eseguito impiegando tutti gli uomini del drappello (1 caporale e 8 soldati), richiese 14 ore di tempo. Si lavorò contemporaneamente ai due solchi; vi erano 4 uomini per parte, costituenti in totale 4 mute: 2 al lavoro e 2 sul riposo, che si alternavano ogni ora.

Come si scorge dall'esame della sezione trasversale rappresentata nella fig. 2ª, le estremità dei solchi vennero arrestate ad una ventina di centimetri dal vivo delle fronti dell'arcata, e ciò affine di formare sostegno da quella parte alla sabbia, che, come ora si dirà, costituì l'intasamento.

Infatti, mancando nelle vicinanze del ponte la terra per intasare le cariche, si dovette ricorrere alla sabbia del fiume, scavandola ad una sessantina di metri di distanza.

Per la preparazione a piè d'opera di circa 14 m^3 di sabbia occorsero circa 4 ore.

Le operazioni di caricamento, innescamento, intasamento e brillamento procedettero nel modo seguente.

Le cariche vennero introdotte, sul sito stesso, entro 2 salciccie di tela forte del diametro di 12 *cm*, lunghe 4,50 *m*, che erano state preventivamente allestite; ogni salciccia venne munita a cadauna estremità di un innesco di 50 *g* di fulmicotone; altri 4 inneschi vennero annegati nell'interno della carica, uno per ogni metro circa di salciccia.

Per il brillamento si ricorse alla doppia accensione con miccia detonante di balistite e polvere in grani, sistema Spac-

Digitized by Google

camela, che è ora in esperimento presso il 5° e il 2° reggimento del genio, miccia la quale, fra altri vantaggi, permette di evitare l'impiego delle cassule nell'interno delle cariche e delle camere da mina.

Nella fig. 3ª è rappresentata la disposizione delle miccie.

Ultimato l'innescamento, si eseguì l'intasamento con sabbia. Essendo nel caso nostro 1,30 *m* la lunghezza della linea di minor resistenza, in analogia ai dati ricavati dal reggimento nelle esperienze del passato circa l'altezza dell'intasamento occorrente nel caso di intasamento ordinario (tale altezza sarebbe data da $L = {}^4/_3\, h$, essendo h la linea di minore resistenza), si colmarono i due solchi per l'altezza di 1,70 *m* circa ($1{,}30 + {}^1/_3 \times 1{,}30$).

Il brillamento avvenne regolarmente; tutto il dispositivo funzionò ottimamente.

Per le operazioni di caricamento, intasamento, innescamento e brillamento occorsero due ore circa.

L'effetto ottenuto fu completo.

Come scorgesi dall'esame delle figure 4ª, 5ª e 8ª, l'arcata fu asportata completamente e le due spalle risultarono alla parte superiore rovinate e sconquassate.

È degno di nota che nelle proiezioni di materiali, che accompagnarono il brillamento, qualche sasso venne lanciato fino a 350 *m* di distanza ed a 20 *m* di altezza.

Sommando le ore impiegate nelle successive operazioni suddescritte, si trova che, per l'allestimento delle mine e per la demolizione del ponte, occorsero in totale ore 20.

Questo tempo, in casi analoghi, si potrebbe diminuire fino a 10 o 12 ore, impiegando un drappello di forza circa doppia di quella che avevasi a disposizione.

Conclusioni.

È dunque provato che per demolire un'arcata di ponte basta impiegare, per ogni metro lineare di rene, una carica di balistite quadrupla della carica calcolata colla formola $C = 0{,}17\ (H - 1)$, che si può considerare quale carica per mina ordinaria.

Digitized by Google

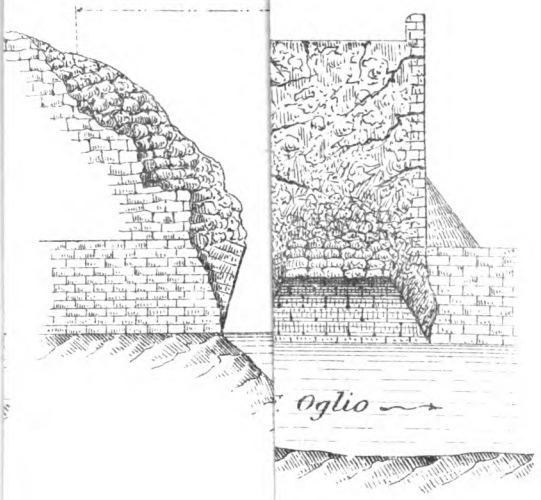
Ma in seguito ai risultati ottenuti si può fare anche un'altra importante considerazione. Sembra cioè che i risultati medesimi debbano tenersi presenti per taluni casi, in cui fin dal tempo di pace si abbiano da predisporre interruzioni stradali in corrispondenza di ponti di muratura, che non rappresentino opere d'arte di grande importanza e quando non si tratti di interruzioni urgentissime; e cioè debbasi esaminare per ogni caso se, invece di predisporre l'interruzione ricorrendo alla costruzione, sempre abbastanza costosa e sovente disagevole, di pozzi, rami e camere da mina, non convenga limitarsi nel tempo di pace ad approntare l'esplosivo ed i mezzi di accensione necessari, la sabbia per l'intasamento e altri accessori; e al momento del bisogno, coll'opera dei soldati minatori e col mezzo dell'attrezzamento portatile e degli strumenti del parco di compagnia, allestire le mine, in modo analogo a quello seguito per la demolizione del vecchio ponte sull'Oglio.

Luigi Calligaris
maggiore del genio.

Digitized by Google

Digitized by Google

DELL'ANTICO PO



Spalla *est.*

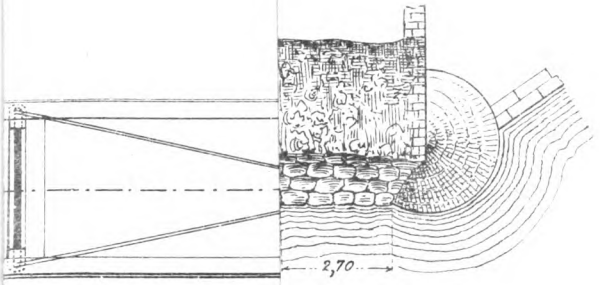


Fig. 3ª — Scher Pianta.

... del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

MISCELLANEA E NOTIZIE

Digitized by Google

Digitized by Google

MISCELLANEA

LA FORTIFICAZIONE PERMANENTE CONTEMPORANEA. (1)

Nel corpo del genio belga è tuttora viva l'opera del generale Brialmont, la quale si riflette luminosamente negli studi odierni sull'arte della difesa. Il paese, dove è sorto il campo trincerato di Anversa, prima manifestazione dei concetti dell'arte stessa disimpegnata dalle vecchie forme, e dove le fortificazioni della Mosa hanno inaugurato l'impiego dei nuovi materiali e delle nuove strutture per fare argine ai nuovi mezzi d'offesa, annovera fra i suoi ingegneri militari, formati alla scuola di quèll'illustre maestro, scrittori di polso, cui non riesce arduo il còmpito di delineare, con sobrietà di principî e con chiarezza di immagini, la fortificazione permanente contemporanea.

Ciò ha fatto testè il maggiore del genio V. Deguise, professore di fortificazione alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio di Bruxelles. Egli in un volume di poco più che 200 pagine, notevole anche per elegante armonia e nitidezza di tipi, e col sussidio di un magnifico atlante, ha rappresentato, o più propriamente scolpito, la fortificazione, quale ora si presenta all'analisi dello studioso, affinchè essa possa colle sue disposizioni, colle sue forme e coi suoi apparecchi essere in grado di lottare contro gli odierni mezzi di offesa.

In quest'ultimo, veramente magistrale lavoro del chiaro scrittore, nulla è omesso di quanto riflette gli elementi costitutivi della fortificazione permanente d'oggidì. Presi per punto di partenza gli effetti delle granate-torpedine sugli organi della difesa, l'autore è condotto con procedimento scientifico ad esaminare, in primo luogo, le condizioni d'organizzamento dell'ostacolo, che è sempre il tipico e tradizionale fosso, i particolari di struttura e di resistenza della scarpa e della controscarpa, fino a quanto riflette le parti di sostruzione e gli accessori, come retico-

(1) *La fortification permanente contemporaine* par V. Deguise, major du génie, professeur de fortification à l'École d'application de l'artillerie et du génie. — Bruxelles, 1908. (Un volume in 8° grande di 238 pagine con atlante di XIV tavole). — Prezzo: L. 20.

Digitized by Google

lati di filo di ferro e simili. Segue l'analisi degli organi molteplici di protezione, che ora s'impongono per l'artiglieria e per la fucileria; per le bocche da fuoco di combattimento di tutti i calibri e caratteri, dal cannoncino a tiro rapido, anzi dalla metragliatrice, ai cannoni più pesanti per l'azione lontana, con una enumerazione e descrizione completa delle strutture corazzate e rotative, o cupole girevoli, in tutte le fasi della loro evoluzione; per la fucileria, cogli scudi, espressione vivente della metallurgia moderna; e per tutti gli altri più disparati bisogni della difesa, fino alle cupole trasportabili su affusti corazzati mobili, fino ai cannoni ed alle metragliatrici da tenere nascoste nelle così dette *posizioni di attesa*, per agire, rimaste incolumi, al momento decisivo dell'assalto.

Il tracciato delle opere ed il fiancheggiamento, elementi fondamentali della fortificazione, sono trattati con sintesi robusta nelle loro manifestazioni d'insieme, e con tale minuta e completa analisi, che, per quanto riflette, in ispecial modo, gli organi di fiancheggiamento (che vorrei chiamare, se mi fosse permesso, teorici o razionali) chiare appariscono dalla eloquente esposizione dello scrittore, le enormi difficoltà d'ordine tecnico da superare e le ingenti spese da affrontare per l'impianto delle caponiere, isolate o coniugate, di calcestruzzo e metallo, che, nell'evoluzione storica dell'arte della difesa, hanno preso il posto dei fianchi ritirati degli Italiani.

Dagli elementi costitutivi della fortificazione assorgendo all'ordinamento delle piazze, l'autore, riferendosi forse alle tradizioni grandiose della scuola belga ed alle condizioni difensive del suo paese, conseguenti dalla sua posizione e struttura geografica, che non ha sbarramenti di montagna da organizzare, ma soltanto città e linee fluviali da proteggere, circoscrive le sue ricerche alle condizioni generali d'ordinamento di una fortezza elevata attorno ad un centro importante di popolazione.

Si tratta, come si vede, dell'ordinamento tipico per eccellenza delle potenti linee di difesa, costituite dai così detti forti di cintura e da batterie intermedie, sorgenti a notevoli distanze dal nucleo abitato, le quali hanno sostituito le cinte continue, addossate generalmente al nucleo stesso. Si tratta, in sostanza, della espressione più grandiosa della nuova arte difensiva, attorno alla quale da qualche decennio si sono esercitate, in discussioni e polemiche, spesso troppo lontane dalle esigenze e dai bisogni dell'arte pratica, le così dette scuole dei *grossi forti corazzati*, delle *fronti corazzate*, della separazione della difesa lontana da quella approssimata, ed altre ancora, che sarebbe ozioso ricordare. L'autore, colla consueta sobrietà, doppiamente commendevole in argomento così intricato per le complesse dispute fatte, pone in rilievo gli elementi fondamentali della linea principale di difesa; primo quello della distanza di detta linea dal nucleo abitato, che, con una razionale analisi della gittata delle bocche da fuoco di assedio, ragguaglia a 7 *km*, e di seguito tutti gli altri che tralasciamo di accennare. Peraltro, come valente professore di fortificazione,

Digitized by Google

non poteva lo scrittore astenersi dall'emettere il suo avviso, e dopo avere, riassumendo considerazioni già note, condannato il sistema delle *fronti corazzate*, si pronuncia in favore del sistema che consiste nel separare i mezzi cui è affidata la difesa lontana da quelli che assicurano la difesa approssimata. In questo concetto, attribuisce ai forti di cintura il carattere esclusivo di punti d'appoggio della linea di difesa, disponendo dietro questa linea le batterie corazzate ad azione lontana.

Avemmo occasione, in altri scritti, di pronunciarci in merito a tale questione e non crediamo qui il caso di enumerare le ragioni che ci resero più propensi al sistema dei forti corazzati ad azione lontana, contenendone peraltro l'ordinamento, l'armamento e le altre disposizioni difensive dentro quei limiti, che ne rendono possibile e ragionevole l'applicazione pratica. Siamo tuttavia ben lontani dal disconoscere il valore delle considerazioni che possono addursi in favore del sistema propugnato dall'autore; e se crediamo superfluo dar lode al modo magistrale col quale egli appoggia la sua tesi, riteniamo doveroso fare omaggio alla equità dei suoi apprezzamenti ed alla veramente encomiabile transigenza del suo spirito. Da questa, a differenza di tanti altri anche eminenti scrittori, è condotto a non escludere l'impiego dei forti corazzati ad azione lontana (1). Ed invero, fra i molti tipi di forti che in seguito propone, ve ne ha di quelli concepiti secondo il detto concetto.

Noi siamo qui ben lieti di riconoscere e di porre in evidenza la lucidezza di vedute, la temperanza di opinioni e l'equilibrio mentale del nostro illustre collega; doti che traspirano da tutta la sua opera, che ne rendono sommamente profittevole la lettura, e per le quali essa lascia nell'animo quel solco, che difficilmente riescono a scavare i propugnatori di idee estreme e gli intransigenti delle opinioni contrarie. Bene a ragione, in questa temperanza di apprezzamento, l'autore condanna coloro che in fortificazione si pronunciano contro l'impiego delle corazzature, trascurando in tal modo uno dei mezzi di protezione più potenti che la metallurgia pone a profitto dell'arte difensiva contemporanea. Ed anche maggiormente a ragione, dopo avere notato che le armi a tiro rapido di piccolo calibro, fucili, metragliatrici e cannoncini, costituiscono oggidì il mezzo efficace che possiede la difesa per fare abortire gli attacchi di viva forza, riprova i fautori esclusivi della fortificazione meccanica e tutti coloro che, ritenendo sufficiente contro gli assalti la potenza mortifera dei cannoni a tiro rapido, credono di poter rinunciare all'azione della fanteria (2).

---

(1) « Dans l'organisation de la ligne principale de défense, on sera parfois conduit à employer le système des forts cuirassés à action éloignée... » (pag. 135).

(2) « Ceux qui négligent le concours de l'infanterie et basent uniquement la défense des ouvrages sur l'emploi de machines, commettent une faute grave. L'infanterie est l'arme sur laquelle on pourra toujours compter; c'est elle qui doit être appelée à occuper les crêtes d'un ouvrage lorsqu'un assaut est à redouter » (pag. 138).

Digitized by Google

Di pari temperanza d'idee l'A. dà esempio, a proposito delle cinte di sicurezza. Dopo avere dimostrato che la cinta fortificata, eretta a breve distanza dal nucleo abitato, non deve essere organizzata per sostenere un assedio in regola, è condotto a riconoscere la necessità di un riparo di sicurezza, permanente. Ai fautori delle cinte da organizzare all'atto della mobilitazione colle risorse della fortificazione passeggera, osserva, anzi tutto, che con tale soluzione si realizzerebbe una forte economia, si eviterebbero gli inconvenienti che conseguono generalmente, nei riguardi degl'interessi della popolazione civile, dall'impianto di una cinta permanente: ma la protezione della città per mezzo della fortificazione passeggera richiederebbe, a parere dello scrittore, un lavoro troppo considerevole e che non potrebbe compiersi al momento voluto.

In ogni modo, egli conclude, la soluzione che consiste nel rimandare la costruzione della cinta deve essere rigettata, quando si tratti di fortezze erette nella zona di frontiera, le quali perciò possono essere esposte ad attacchi fino dal principio delle ostilità.

Effettivamente — per quanto si possa, e con fondate ragioni, essere avversi agli ingombranti elementi di difesa che sono le cinte, ricordo diretto delle mura merlate del medio evo, e per quanto, nell'odierno sviluppo dell'edilizia e delle industrie, esse pesino sull'espansione delle città moderne — non potrebbe essere improntato a maggiore temperanza il parere di questo illustre maestro di fortificazione.

Passando a trattare dell'organizzazione dei punti d'appoggio della posizione principale di difesa, l'autore con concetto largo e comprensivo, lontano, come si ebbe già a rilevare, da qualsiasi esclusivismo di scuola, prende in considerazione l'ipotesi dell'applicazione dei forti corazzati con azione lontana, al pari del sistema fondato sulla separazione dei mezzi destinati alla lotta lontana da quelli riservati alla lotta approssimata. Tutte le più vitali quistioni, riflettenti l'ordinamento dei forti di cintura, sono svolte e tratteggiate con ampie vedute dell'insieme e con accurato studio dei particolari tecnici e difensivi. Il tracciato e lo sviluppo delle linee di fuoco; il profilo, l'ostacolo ed il fiancheggiamento; l'azione frontale alle grandi distanze: l'azione delle piccole armi nella zona media ed in quella approssimata; l'azione sugli intervalli e sul terreno antistante ai forti collaterali; l'impianto degli osservatorî; l'illuminazione del terreno attiguo all'opera, di quello alle grandi distanze e degli intervalli; la costituzione dei ricoveri per la guarnigione e dei magazzini d'artiglieria; le comunicazioni in galleria o comunque protette, costituiscono altrettanti argomenti di speciale esame, che, anche non consentendo in tutte le conclusioni cui l'autore perviene, vale a gittar luce su molte tuttora controverse questioni.

A proposito dell'azione di fuoco sugli intervalli, il maggiore Deguise, dissentendo in questo, come del resto in non pochi altri punti della fortificazione odierna, dal grande capo-scuola e da altri autori, non ravvisa

Digitized by Google

opportuno di affidare la difesa degli intervalli alle bocche da fuoco che armano i cigli dell'opera, le quali, essendo installate dentro torri corazzate girevoli con azione su tutto un giro d'orizzonte, avrebbero la possibilità di soddisfare anche a siffatto còmpito. Egli vuole che i pezzi corazzati o casamattati, destinati a battere gli intervalli, siano disposti sulla fronte di gola dei punti d'appoggio. Tali pezzi, secondo le sue vedute, del resto analoghe a quanto venne già da altri proposto, costituirebbero l'armamento di speciali batterie, le quali, in analogia ai già ricordati fianchi traditori della fortificazione italiana del secolo XVI, sarebbero sottratte alla vista ed ai colpi delle batterie dell'attacco, nel combattimento decisivo dell'artiglieria.

Per l'armamento di siffatte batterie, l'autore propone cannoni a tiro rapido ed obici a tiro accelerato. Egli ravvisa molto opportuno l'impiego dell'obice per raggiungere bersagli coperti, che sfuggono all'azione del cannone, per agire di fianco e di rovescio col tiro arcato contro i lavori d'approccio diretti ai forti contigui.

In fortificazione nulla avvi di assoluto, e non sarebbe conforme al carattere di questa arte essenzialmente pratica, che il Vauban disse *fondata esclusivamente sul buon senso e sulla esperienza*, formulare norme tassative circa il modo di assicurare il fiancheggiamento degli intervalli. Peraltro, senza escludere la convenienza d'impiegare a tale scopo speciali artiglierie protette, sembra che il partito di affidare la difesa degli intervalli alle bocche da fuoco installate in pozzi, che costituiscono l'armamento principale dell'opera, sia più conforme ai caratteri di estrema semplicità di ordinamento ed alla condizione della minima profondità, che deve avere un'opera odierna. Questa, ridotta ad un sottile banco di calcestruzzo, sul quale affiorano i pozzi, non avrà nè i fianchi, nè la gola, ove, secondo l'autore e secondo altri, si tratterebbe di installare le speciali bocche da fuoco destinate alla difesa degli intervalli.

Colle bocche da fuoco in pozzi, aventi per campo di tiro tutto il giro d'orizzonte, non si esclude di poter ben provvedere all'azione frontale, all'azione laterale ed anche, ove occorra, all'azione di rovescio, vale a dire a tutti i bisogni della difesa senza ricorrere ai complicati organi di fiancheggiamento.

Per l'illuminazione del terreno d'attacco, l'autore, riferendosi ai risultati sperimentali, dà la preferenza agli apparecchi mobili collocati fuori dei forti, sugli apparecchi fissi, posti nel punto culminante dei forti stessi e protetti da corazzature rotative. Attribuendo poi la massima importanza all'illuminazione del terreno negli intervalli e di quello antistante ai forti collaterali, il maggiore Deguise pone in rilievo l'impiego dei proiettori fiancheggianti, i quali, analogamente ai pezzi traditori, collocati negli stessi organi, sarebbero sottratti in modo assoluto alla vista ed ai colpi del nemico. Qualunque sia il modo di attacco considerato, non si possono, a suo avviso, disconoscere i vantaggi che si otterranno illuminando gli accessi

Digitized by Google

della posizione ed il terreno antistante ai forti vicini per mezzo di proiettori di fianco, che resteranno in azione, qualunque sia la violenza del bombardamento diretto contro i punti di appoggio.

Si possono fare riserve sull'impianto di questi proiettori fiancheggianti, impianto connesso a tutto quello speciale sistema di difesa, che è fondato sull'impiego delle grandi casamatte per pezzi traditori, elevate sulla fronte di gola dell'opera e costituenti un organo principale di questa. Crediamo invece che non si possa mai abbastanza approvare il suggerito impiego dei proiettori mobili, anzi di vere batterie di tali proiettori, da sostituire a quei grandiosi e complessi fari corazzati girevoli, che vediamo troneggiare nei forti della Mosa. A questo sistema d'illuminazione del terreno esterno, coadiuvato da un servizio d'osservazione opportunamente coordinato, si deve in molta parte l'insuccesso degli attacchi notturni di viva forza, che furono tentati dai Giapponesi contro i forti di Porto Arthur.

Gli osservatori, collocati in posizioni opportunamente scelte, riuscivano a far dirigere i fasci luminosi dei proiettori, laddove occorreva concentrare l'azione del fuoco. La luce era somministrata da vere batterie di proiettori potenti, messi in azione con un concetto affatto nuovo. La zona da rischiarare veniva designata non dalla stazione dei proiettori, ma dagli osservatori, i quali, per mezzo di segnalazioni ottiche, occultate con ingegnosi apparecchi al nemico, si mantenevano in comunicazione costante con la stazione stessa, in modo da provocarne i successivi cambiamenti di posizione richiesti dai movimenti del nemico. Questo veniva così sempre a trovarsi in terreno rischiarato e battuto.

I ricoveri per la truppa devono, secondo il maggiore Deguise, essere abbastanza numerosi, da poter alloggiare la totalità degli uomini che costituiscono la guarnigione del forte.

Enunciata questa regola, egli osserva che non viene sempre seguita. Alcuni scrittori ammettono, che una parte della guarnigione di fanteria possa essere stabilita fuori delle opere. Truppe tenute in riserva saranno chiamate a completare, quando le necessità della lotta lo richiedano, la guarnigione dei punti d'appoggio.

Il maggiore Deguise non crede accettabile questo modo di vedere, per quanto riflette i punti d'appoggio della posizione principale. I mezzi destinati ad assicurare la resistenza individuale di un forte devono essere, a suo avviso, in qualunque momento a disposizione del comandante di questo, perchè non si può essere sicuri che i rinforzi giungano in tempo, e perchè è imprudente ed azzardato fare entrare truppe dentro un punto d'appoggio, allorquando questo si trova esposto ad un attacco di viva forza.

I locali destinati al servizio dell'artiglieria devono, secondo l'autore, comprendere i magazzini di polvere sciolta, i magazzini dei proietti carichi, quelli dei proietti vuoti, i magazzini di cariche preparate (cartocci), i laboratorî, le fabbriche di artifici, i depositi del materiale di ricambio e di utensili.

Digitized by Google

I magazzini di artiglieria non devono peraltro contenere se non gli approvvigionamenti e le risorse necessarie al servizio delle bocche da fuoco che armano il forte; contrariamente a quanto è stato da altri proposto, di stabilire dentro i punti di appoggio grandi magazzini, destinati ad assicurare il rifornimento delle munizioni ad un certo numero di batterie degli intervalli, rifornimento che invece è preferibile affidare a magazzini posti all'esterno dei punti di appoggio.

Le questioni che riflettono l'economia e l'ordinamento dei ricoveri e dei magazzini delle opere — siano queste i punti di appoggio di una linea di difesa, siano forti isolati — rivestono importanza capitale e difficoltà gravissime per una conveniente soluzione, a causa della quasi assoluta impossibilità di conciliare due condizioni contradittorie : quella di ridurre al minimo i costosissimi ed ingombranti locali alla prova (vale a dire protetti da volte di calcestruzzo grosse da due a tre metri, impostate su non meno colossali piedritti); e l'altra di conservare alle opere la voluta autonomia ed indipendenza nello svolgimento di tutti i servizi; da quello vitale della difesa vicina, affidato essenzialmente alla guarnigione di fanteria, all'altro non meno vitale che tende ad assicurare, in ogni caso, il continuo rifornimento di munizioni alle bocche da fuoco.

L'autore, fedele, con rigore scientifico, al programma dei punti di appoggio costituiti da forti autonomi ed indipendenti, è condotto a risolvere la questione dei magazzini e dei ricoveri secondo i criteri sopra accennati, condannando peraltro, assai opportunamente, il partito di far servire i punti d'appoggio stessi da centri di rifornimento delle batterie d'intervallo.

Il concetto del maggiore Deguise è razionale ed inappuntabile nei riguardi di massima, sebbene all'atto pratico porti inevitabilmente alla costituzione di opere colossali, quali sono quelle da lui proposte come tipi (1). In un particolare però ci permettiamo di dissentire, anche in linea di massima, dal suo ordinamento, là dove fra i locali destinati al servizio delle artiglierie delle opere pone i magazzini da polvere.

Intendiamo parlare dei magazzini di polvere sciolta o, più propriamente, delle così dette *polveriere*. Queste, per comune consenso dei pratici e come ammaestra l'esperienza, rappresentano un elemento pericolosissimo in una opera e, per quante precauzioni si vogliano prendere, costituiscono una minaccia continua di distruzione, assai più grave di quelle che possono

---

(1) Il tipo di forte ad azione lontana, in sito elevato (fig. 1ª, tav. VIII) è lungo circa 200 *m*. La profondità massima dell'opera, compresa tra i cigli di fuoco della fronte anteriore e di quella di gola, raggiunge i 63,50 *m*. Profondità non inferiore presenta l'altro simile tipo di forte (fig. 1ª, tav. IX), il quale ha minore sviluppo frontale.

Nel primo dei suddetti tipi, ed in quello di un forte in sito elevato, ma organizzato secondo il concetto della separazione (fig. 2ª, tav. X), i cigli di fuoco hanno un comando di 5 *m*.

Digitized by Google

camela, che è ora in esperimento presso il 5° e il 2° reggimento del genio, miccia la quale, fra altri vantaggi, permette di evitare l'impiego delle cassule nell'interno delle cariche e delle camere da mina.

Nella fig. 3ª è rappresentata la disposizione delle miccie.

Ultimato l'innescamento, si eseguì l'intasamento con sabbia. Essendo nel caso nostro 1,30 *m* la lunghezza della linea di minor resistenza, in analogia ai dati ricavati dal reggimento nelle esperienze del passato circa l'altezza dell'intasamento occorrente nel caso di intasamento ordinario (tale altezza sarebbe data da $L = {}^{4}/_{3}\, h$, essendo h la linea di minore resistenza), si colmarono i due solchi per l'altezza di 1,70 *m* circa ($1{,}30 + {}^{1}/_{3} \times 1{,}30$).

Il brillamento avvenne regolarmente; tutto il dispositivo funzionò ottimamente.

Per le operazioni di caricamento, intasamento, innescamento e brillamento occorsero due ore circa.

L'effetto ottenuto fu completo.

Come scorgesi dall'esame delle figure 4ª, 5ª e 8ª, l'arcata fu asportata completamente e le due spalle risultarono alla parte superiore rovinate e sconquassate.

È degno di nota che nelle proiezioni di materiali, che accompagnarono il brillamento, qualche sasso venne lanciato fino a 350 *m* di distanza ed a 20 *m* di altezza.

Sommando le ore impiegate nelle successive operazioni suddescritte, si trova che, per l'allestimento delle mine e per la demolizione del ponte, occorsero in totale ore 20.

Questo tempo, in casi analoghi, si potrebbe diminuire fino a 10 o 12 ore, impiegando un drappello di forza circa doppia di quella che avevasi a disposizione.

Conclusioni.

È dunque provato che per demolire un'arcata di ponte basta impiegare, per ogni metro lineare di rene, una carica di balistite quadrupla della carica calcolata colla formola $C = 0{,}17\ (H - 1)$, che si può considerare quale carica per mina ordinaria.

Digitized by Google

Ma in seguito ai risultati ottenuti si può fare anche un'altra importante considerazione. Sembra cioè che i risultati medesimi debbano tenersi presenti per taluni casi, in cui fin dal tempo di pace si abbiano da predisporre interruzioni stradali in corrispondenza di ponti di muratura, che non rappresentino opere d'arte di grande importanza e quando non si tratti di interruzioni urgentissime; e cioè debbasi esaminare per ogni caso se, invece di predisporre l'interruzione ricorrendo alla costruzione, sempre abbastanza costosa e sovente disagevole, di pozzi, rami e camere da mina, non convenga limitarsi nel tempo di pace ad approntare l'esplosivo ed i mezzi di accensione necessari, la sabbia per l'intasamento e altri accessori; e al momento del bisogno, coll'opera dei soldati minatori e col mezzo dell'attrezzamento portatile e degli strumenti del parco di compagnia, allestire le mine, in modo analogo a quello seguito per la demolizione del vecchio ponte sull'Oglio.

LUIGI CALLIGARIS
maggiore del genio.

Digitized by Google

provenire dall'azione dell'assediante. Il concetto di bandire dall'interno delle opere le polveriere, senza pregiudizio dell'autonomia delle opere stesse, ha dato luogo a molteplici studi ed a proposte specifiche, fondate essenzialmente sull'introduzione, nei magazzini d'artiglieria delle opere, delle munizioni pronte per l'impiego (proietti carichi e cartocci preparati).

Per l'attuazione di tali proposte, a parte tutte le altre considerazioni di carattere diverso cui essa può dar luogo, si richiede anzitutto la soluzione di due problemi di ordine tecnico:

1°) la conservazione delle munizioni preparate;

2°) la determinazione, per le diverse bocche da fuoco, dell'elemento di carica, reso necessario dal fatto che il tiro delle artiglierie di medio calibro, a parte quello eseguito colla carica massima, si fonda sulla variabilità della carica di proiezione.

Circa il primo problema, la conservazione delle cariche di proiezione può ritenersi assicurata, perchè nulla si oppone che i cartocci siano conservati dentro recipienti impermeabili, come le polveri sciolte (1).

In quanto ai proietti, sono da distinguere quelli con carica interna di polvere nera, da quelli con carica di potente esplosivo. Se i primi non possono a lungo conservarsi, perchè la polvere nera, racchiusa nel proietto tende ad assorbire l'umidità ed a guastarsi, gli altri, il cui caricamento interno deve essere del resto eseguito in appositi laboratorî e con procedimento speciale assai complesso e delicato, secondo i dati sperimentali finora potuti raccogliere, si presentano in ottime condizioni per mantenersi inalterati parecchi anni.

E poichè le granate cariche di potente esplosivo tendono a sostituirsi a quelle cariche di polvere nera, che posseggono azione distruttiva assai minore, ne consegue che, stando anche soltanto ai dati che fino al giorno d'oggi si conoscono, il problema della conservazione dei proietti è da ritenersi assai bene avviato verso una conveniente soluzione, per quanto riflette le granate. Rimane ancora da studiare il modo di conservare inalterate altre specie di proietti, ad esempio gli shrapnels, carichi di polvere nera.

Per ciò che riflette la determinazione dell'elemento di carica, la questione venne già risoluta, almeno parzialmente, in taluni casi speciali (2). Opportuni studi vennero iniziati per estendere l'elemento di carica a tutte le bocche da fuoco di medio calibro. Non risulta peraltro che, sia presso la nostra artiglieria, sia presso quelle di altri eserciti, siasi per ora sul punto di raggiungere la soluzione desiderata.

---

(1) Barili *Ritter* o casse *Spuhn*.

(2) Pei tiri a carica ridotta dei cannoni da 87 *mm*, che fanno parte dell'armamento delle batterie occasionali delle piazze forti.

Digitized by Google

Eppertanto un'ordinamento delle munizioni che porti a sopprimere la polveriera nell'interno delle opere, quando se ne voglia mantenere il carattere autonomo, non potrebbe presentemente venire attuato in modo completo. Sarà soltanto possibile risolvere il problema parzialmente, con una più o meno larga approssimazione, adottando disposizioni che permettano di raggiungere la soppressione delle polveriere nell'interno delle opere, senza danno della loro autonomia.

Si potrà, in primo luogo, mantenere nei magazzini delle opere, preparata e pronta per l'impiego, quella parte del munizionamento che è suscettibile di buona conservazione, cioè a dire tutta la dotazione dei proietti con carica interna di potente esplosivo; quella delle cariche massime di proiezione ed altresì molta parte delle cariche ridotte, tenuto conto che, in molti casi, i bersagli delle opere sono definiti e possono perciò determinarsi in previsione le cariche. All'atto della mobilitazione, od anche durante l'azione, si procederà al caricamento dei proietti con carica interna di polvere nera ed alla formazione delle cariche ridotte, occorrenti pel tiro contro bersagli improvvisti.

Basterà, a tale scopo, impiantare nell'interno delle opere piccoli laboratorî ai quali, a misura del bisogno, affluiranno le polveri da magazzini esterni alla prova, collegati all'opera in modo sicuro (1).

Quando difficoltà di ordine tecnico od economico si opponessero all'impianto di magazzini da polvere esterni alla prova, potrebbe forse adottarsi il partito di preparare, nei primi giorni della mobilitazione, in laboratorî esterni, prossimi all'opera, quelle munizioni che non possono essere conservate in modo stabile, introducendole subito nei magazzini dell'opera, nel cui interno sarà, in tal caso, sufficiente un piccolo laboratorio per la preparazione eventuale di cariche ridotte. I detti laboratorî esterni e le polveriere, potendo essere abbandonati durante l'azione, sarebbero, con notevole vantaggio tecnico ed economico, costituiti da costruzioni leggiere, non alla prova, cioè da semplici baracche o tettoie chiuse.

Impiantando egualmente in piccole costruzioni leggiere i laboratorî nell'interno dell'opera, si verrebbero in ogni caso a ridurre notevolmente i danni che possono derivare dall'eventualità di uno scoppio.

È superfluo rilevare che tutte le suaccennate disposizioni di carattere transitorio non sono immuni da inconvenienti, e che la sistemazione completa del servizio di munizionamento nelle opere autonome, fondato sulla soppressione delle polveriere interne, non potrà essere ottenuta se non quando siano stati risoluti i due problemi di cui sopra. Siamo però d'avviso

---

(1) Nelle opere, che si adottarono in seguito alla comparsa delle artiglierie rigate, il magazzino da polvere veniva generalmente ricavato sotto lo spalto della fronte di gola, ed era in comunicazione coll'interno dell'opera mediante un sottopassaggio.

I pericoli che potevano derivare dalla presenza di questo sono evidenti. Fu perciò assai opportuna la disposizione, adottata in taluni forti, nei quali l'accesso nella polveriera ha luogo allo scoperto sul fondo del fosso.

Digitized by Google

che convenga, in ogni caso, affrontare le difficoltà e gli inconvenienti delle disposizioni stesse, anzichè conservare nell'interno delle opere, come generalmente si usa, magazzini di polvere sciolta.

Ritornando alla sistemazione dei magazzini d'artiglieria, delineata dall'autore, si deve da ultimo, per debito di giustizia, osservare che egli, pur considerando, fra la varietà dei magazzini stessi, quelli per le polveri sciolte, li riduce di fatto ad un minimo, come si rileva dalla tabella a pagina 173 (1). Dall'esame di detta tabella apparisce chiara la sistemazione dei locali per l'accennato servizio, che è semplicemente coordinato al concetto di tenere, per quanto è possibile, le munizioni preparate e pronte per l'impiego.

Per ciò che riflette la preparazione del terreno negli intervalli, nei quali, sull'estensione della fronte d'attacco, la lotta è sostenuta dalle batterie intermedie, il maggiore Deguise è d'avviso che queste debbano ripetere la loro sicurezza essenzialmente dalla mobilità e dalla utilizzazione di maschere e delle accidentalità del terreno, che valgano a sottrarle, quanto maggiormente è possibile, alla vista.

Egli, colla consueta lucidità d'idee e col completo esame dei particolari, delinea il carattere, lo scopo e la consistenza delle predette batterie mantenendosi peraltro, in tale esame, costantemente orientato al concetto che *i capisaldi della linea di difesa sono, in tutti i periodi dell'assedio ed indipendentemente da qualsiasi scuola, i forti di cintura.* L'organismo proposto dall'egregio scrittore per le batterie intermedie e per l'ordinamento degli intervalli esclude in modo assoluto il partito di disarmare, ad un dato momento dell'assedio, le opere, trasportandone le grosse artiglierie in appostamenti esterni.

Come è noto, tale partito fu messo in campo altre volte, quando si trattava cioè di utilizzare alla meno peggio i forti di cintura preesistenti alle attuali innovazioni, aventi le artiglierie a cielo scoperto. La unanime condanna di tale impianto delle bocche da fuoco destinate all'azione lontana e l'impiego riconosciuto, pure unanimemente, indispensabile per tali bocche da fuoco, delle installazioni protette, renderebbe ora inattuabile, in ogni caso, quel partito, senza dire delle difficoltà reali e pratiche che si opporrebbero alla traduzione in atto del partito stesso, il quale invero venne trattato e discusso esclusivamente in libri ed articoli, a titolo accademico.

A proposito della mobilità delle bocche da fuoco degli intervalli, lo scrittore belga ricorda la *piattaforma scorrevole su ferrovia*, per un cannone lungo da 150 *mm* de Bange, del Mougin e la *batteria corazzata scorrevole*, pure proposta da quest'ultimo ingegnere, per combinare insieme, come ebbe già

---

(1) *Tableau donnant la superficie des locaux d'artillerie et le mode d'emmagasinage des munitions.*

Digitized by Google

ad osservare il colonnello Hennebert (1), i due mezzi di resistenza ai colpi dell'artiglieria nemica; vale a dire la corazzatura e la mobilità nel senso orizzontale.

A conclusione di tali ricordi sulla fortificazione corazzata mobile, nota infine che la questione dei *corazzamenti trasportabili* per bocche da fuoco ad azione lontana merita di essere studiata col più grande interesse. L'impiego pratico di tali corazzamenti porterebbe come conseguenza una evoluzione delle più importanti nell'arte della difesa.

Dietro la linea di difesa principale, l'autore contempla l'organizzazione di una seconda linea, che chiama *interna*, limitandola ai settori di attacco possibile, e stabilisce l'organizzazione stessa in punti di appoggio o capisaldi ed in cortine difensive.

In senso generico ed astratto, l'organizzazione di questa linea di difesa successiva soddisfa ai dettami dell'arte fortificatoria. « Una seconda linea « o posizione di sostegno che dir si voglia, sempre dentro i limiti del « settore di attacco (osserva un valente scrittore di fortificazione) (2), « nella quale possano essere utilizzate le artiglierie prelevate da fronti « non attaccate, nonchè quelle che fosse stato possibile ritirare intatte « dalla linea dei forti, ritarderà sicuramente la caduta della piazza, limi- « terà la zona dell'abitato soggetta al bombardamento, e potrà talvolta « costringere l'assalitore ad iniziare un attacco metodico per la espugna- « zione di uno dei forti collaterali, ai quali la linea di resistenza inter- « media appoggia le sue ali ».

Dalle considerazioni d'ordine teorico scendendo alla realtà, occorre tenere presente che è supremo interesse della difesa di accumulare sulla linea principale tutte le risorse disponibili e di resistere ivi colla più intensa e disperata energia. Dopo di che, sempre nel campo della realtà, sarà facile riconoscere la scarsa possibilità per un difensore, moralmente e fisicamente esausto, di proseguire, o meglio di ricominciare una nuova lotta sulla linea retrostante. Ciò non toglie che una tale linea si manifesti, in ogni caso, opportunissima, sopra tutto per considerazioni di ordine morale. Ed infatti i difensori della linea principale, sicuri di avere in ogni circostanza un appoggio ed un rifugio alle spalle, saranno indotti più facilmente a resistere, senza preoccupazioni, sulla linea stessa.

In seguito alla trasformazione dei mezzi d'offesa, alla vecchia linea di resistenza troppo ravvicinata al nucleo ed avente i forti di cintura costituiti da grandiose opere di terra e muratura colle bocche da fuoco installate a cielo scoperto, si tratta di sostituire, nelle piazze di primaria

---

(1) *Frontières de France.*

(2) Colonnello Francesco Lo Forte. — *La difesa delle piazze. — Le posizioni avanzate secondo le idee prevalenti in Francia ed in Germania. — Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1896, vol. IV, pag. 45.

Digitized by Google

importanza, una nuova linea di resistenza assai più allontanata dal nucleo. coi capisaldi costituiti da piccole opere di calcestruzzo colle artiglierie protette.

Le vecchie opere di cui sopra potranno, in dette piazze, fungere con somma opportunità quali punti di appoggio di una linea di difesa arretrata e, per quanto si ebbe ad osservare, potranno soddisfare a tale ufficio anche nelle condizioni in cui si trovano, senza bisogno di costosi, poco opportuni e soprattutto poco concludenti lavori di trasformazione.

***

Coi precedenti cenni delle parti principali del libro del maggiore Deguise e col riferimento a molte delle importanti questioni in esso svolte, crediamo si possa ricostruire il carattere e lo scopo del notevole lavoro del nostro collega belga. Il carattere del lavoro è eminentemente scientifico ed astratto, per quanto può esserlo in una scienza pratica, come è la fortificazione. L'autore, colla nitidezza di idee e colla onestà intellettuale, che sono indivisibili da ogni sua proposta, delinea nettamente il carattere del libro, quando osserva che *nessun capitolo del presente lavoro è dedicato allo studio dell'applicazione della fortificazione al terreno* e che nel dare gli esempi di gruppi di opere, alla cui disposizione dovrebbe presiedere la configurazione del terreno, egli si è proposto, unicamente, di stabilire la classificazione dei differenti organi di difesa, dai quali può essere formato un punto d'appoggio (1).

Con queste esplicite dichiarazioni, l'autore stesso riconosce di avere compiuto, come aveva divisato, un'opera teorica, e di essersi fermato sul limitare della fortificazione pratica od applicata, la quale si avvale bensì, nello studio degli elementi tecnici che entrano a costituirla, dei dettami teorici, ma ripete le sue forme, le sue disposizioni ed i suoi ordinamenti esclusivamente dal terreno. Questo è la guida della fortificazione, la quale al terreno deve unicamente inspirarsi e ad esso domandare la risoluzione degli svariati problemi, che si presentano nel soddisfacimento delle molteplici esigenze, qualunque sia il carattere delle difese, dalla sottile trincea, improvvisata sul campo di battaglia, alle più grandi piazze di guerra. Epperò la fortificazione nel suo svolgimento pratico non è affatto scienza e neppure può ritenersi guidata da precetti scientifici; è arte, essenzialmente arte, e come tale trae le sue inspirazioni dal soggetto al quale si riferisce: il terreno.

Noi siamo convinti che alla confusione, troppo sovente avvenuta, tra la fortificazione scientifica, o tecnica, e quella applicata al terreno, o meglio, alla prevalenza troppo spesso esercitata dai precetti così detti scien-

(1) Pag. 192

Digitized by Google

tifici sulle esigenze pratiche, debbano attribuirsi i meno buoni risultati di talune opere di difesa, ed i meno favorevoli saggi, che, in tutti i tempi, hanno talvolta lasciato sul terreno ingegneri militari, ricchi di dottrina. Sono stati i precetti generali, le norme tassative, e, peggio ancora, i così detti tipi e particolari schematici delle opere di difesa, voluti stabilire sulla base di regole scientifiche, difficilmente conciliabili coll'esplicazione di un'arte (lo ripetiamo) essenzialmente pratica, che hanno dato luogo in certi casi a vere mostruosità fortificatorie.

Volendo mantenersi a qualunque costo fedeli a dette norme, elevate, con così poca opportunità, a concetti scientifici, gl'ingegneri militari molte volte, invece di applicare la fortificazione al terreno, assoggettarono questo alle esigenze della fortificazione scolastica, radendo cocuzzoli per creare un bel piano geometrico, sul quale edificare di sana pianta l'opera divisata, ponendo questa bene in vista in tutte le sue parti, colmando bassure, ed arrivando perfino a costruire fossi pensili; disposizione, quest'ultima, che pare irrisoria, ma della quale si potrebbe additare più di un modello sul terreno. Fra i tanti dogmi indiscutibili della fortificazione, vi è infatti quello che un'opera di difesa debba essere recinta da fosso. Epperò, dove il terreno scendeva più o meno rapidamente, prestandosi per sua natura e con pochissimo lavoro ad una eccellente difesa vicina, si costruiva invece un fosso in riporto, limitato verso l'esterno dall'immancabile controscarpa, creata artificialmente. Questa, di fatto, non era più una controscarpa, ma soltanto un alto e sempre assai robusto muro isolato, il quale col suo piede andava a saldarsi sui dirupi del terreno. Ma i principî impreteribili della fortificazione erano conservati!

La fortificazione, considerata come arte, renderà impossibile il riprodursi degli sconci difensivi dovuti a così infausti malintesi, provocati dal falso indirizzo dato alla coltura tecnica degli ufficiali del genio nell'insegnamento scolastico e professionale. L'ingegnere militare, nello studio di un problema difensivo di qualsiasi entità, deve anzitutto sentirsi artista, deve riferirsi al terreno ed a questo conformare le sue determinazioni: al terreno sul quale deve sorgere l'opera, come a quello che costituirà le posizioni probabili dell'attacco. È il terreno che suggerirà le formè e le disposizioni difensive all'ingegnere militare, come seppe suggerirle ai Sangallo, ai Sammicheli ed agli altri grandi fortificatori del secolo XVI, i quali, appunto perchè artisti in grado eminente, riuscirono sempre ad interpretare felicemente i bisogni della difesa ed a risolvere, con genialità artistica, i più svariati problemi che loro si presentavano sul terreno, traendo, dalla configurazione di questo, forme e disposizioni fortificatorie, che poi da coloro, che vollero rinserrare l'arte difensiva nel chiuso campo scientifico, furono elevate a norme e sistemi.

Se vogliamo che la fortificazione non fallisca al suo scopo, che le opere di difesa traggano la loro ragione di essere e le loro disposizioni dal terreno, unico maestro e guida, se vogliamo che le opere stesse non sorgano

Digitized by Google

oggetto di deplorevole critica anche all'occhio profano e non rappresentino un colpevole assorbimento delle risorse finanziarie degli Stati, salvo a dar prova della loro insufficienza al primo attacco, importa stabilire e tenere ognora presente questa profonda e sostanziale distinzione tra la così detta fortificazione teorica, che esiste sui libri e che finora si è imposta nelle scuole, e la fortificazione che sorge dallo studio del terreno, che dai bisogni reali della difesa e dalla configurazione del terreno stesso trae unicamente i suoi caratteri e le ragioni del suo ordinamento.

Quando questa massima sarà divenuta familiare agli ufficiali del genio, quando essi avranno imparato a sfuggire il pericolo di trasportare nel campo pratico le forme difensive che appresero nei libri e nelle scuole, e si proporranno invece di avvalersi del contenuto teorico della così detta scienza fortificatoria unicamente per concretare e per disciplinare le disposizioni e gli ordinamenti difensivi, che, caso per caso, suggerirà il terreno, allora si potrà dire che l'arte della difesa poggerà su solide basi. Ma, per raggiungere lo scopo, l'ingegnere militare dev'essere anzitutto, lo ripetiamo, artista; deve cercare nel terreno l'ispirazione pei suoi progetti e tenersi lontano dalle forme stereotipate della fortificazione dottrinaria, dall'applicazione nuda di regole più o meno empiricamente scientifiche e sopra tutto dai numeri.

Questi ultimi, espressione delle suddette regole, sono stati i più grandi malversatori dell'arte difensiva ed alla loro applicazione si deve l'errata via, talvolta battuta dagli ufficiali del genio nello studio dei progetti di difesa. Non crediamo di insistere più oltre sul noto argomento, sul quale peraltro molto a lungo, e non senza reale profitto, si potrebbe ancora discutere. Soltanto, a premunire la fortificazione dalla pressione troppo viva delle norme scientifiche e dalla loro troppo letterale e malintesa applicazione, porremo fine alle presenti considerazioni con talune osservazioni suggerite dall'esame dell'opera del maggiore Deguise.

Il contenuto, come il carattere di quest'opera, sentiamo ancora la necessità di dichiararlo, è assolutamente teorico. L'autore, come abbiamo accennato e come egli stesso ha affermato, astrae dal terreno, considera cioè la fortificazione in terreno piano. La sua è in sostanza una fortificazione razionale, che non considera le accidentalità locali, come la meccanica razionale non considera gli attriti e le resistenze passive. Ciò deve sempre tenere presente il lettore, per mettersi in grado anzitutto di apprezzare, secondo il suo vero valore, l'opera del chiaro ufficiale superiore del genio belga, per trarre il massimo profitto dai suggerimenti e dai precetti in essa contenuti, e per evitare, al tempo stesso, il pericolo cui sopra si ebbe ad accennare, di vincolare cioè i concepimenti artistici della fortificazione pratica a rigide norme scientifiche e tecniche.

L'opera del maggiore Deguise, della quale abbiamo tentato di illustrare sommariamente il carattere e lo sviluppo, può paragonarsi ad un edificio

Digitized by Google

armonicamente costruito in tutti i suoi particolari. Tutto vi è maestrevolmente architettato, tutto è chiaramente discusso e governato dalla ragione scientifica, rappresentata dai dettami fondamentali della fortificazione, ai quali sono riferite, con rigore di logica, tutte le manifestazioni della fortificazione stessa; dal profilo al tracciato, dalla grossezza delle masse di resistenza alla costituzione degli organi di fiancheggiamento, dall'impiego delle corazzature a protezione delle artiglierie alle disposizioni per la difesa vicina. Un eguale rigore scientifico ed un eguale concatenamento degli effetti con le cause regolano l'organizzazione della linea di difesa attorno ad un grande nucleo abitato. Fra i molteplici problemi di afforzamento, questo venne esclusivamente, come già si disse, preso in considerazione dall'autore, perchè, meglio di ogni altro dei problemi stessi, si presta a rivestire, con disposizioni armonicamente meditate e con forme geometriche, un ordinamento fortificatorio astratto. Gli stessi tipi di forti, che l'autore produce per rappresentare i punti di appoggio della linea principale di difesa, sono la conseguenza razionale dei procetti teorici in precedenza impostati. Lo sono del pari i progetti di gruppi di forti da lui studiati, in omaggio al concetto della separazione dell'azione lontana dalla difesa approssimata, e lo sono infine tutte le svariate e complesse disposizioni, riflettenti l'ordinamento delle artiglierie negli intervalli, le altre per l'impianto di una successiva linea di difesa, come pure gli apparecchi di resistenza sulla zona di terreno che precede la cinta di sicurezza.

Quest'opera del maggiore Deguise, che rappresenta le condizioni scientifiche, o meglio teoriche, della fortificazione odierna, costituisce indubbiamente una guida, un faro per l'ingegnere militare, il quale deve, come si disse, possedere una nozione rigorosa ed esatta delle condizioni teoriche del problema odierno della difesa, deve procurarsi una conoscenza piena ed intera dei mezzi che la difesa è in grado di opporre all'attacco, e deve altresì rendersi conto della espressione, che vorremmo chiamare teorica, per non dire del tutto astratta, dei mezzi stessi nella rappresentazione, parimente teorica, di un ordinamento di fortificazione. L'opera che abbiamo esaminato soddisfa splendidamente a tutte le sopra accennate condizioni. Con essa il maggiore Deguise si mostra ancora una volta degno rappresentante di quella gloriosa scuola fiamminga, la quale, nella seconda metà del secolo XIX, ebbe per suo venerato capo il più grande ingegnere militare dell'epoca moderna, e trae le sue nobili origini dagli ultimi decenni del secolo XVI, quando il ferrarese Aurelio de Pasino, ingegnere del principe d'Orange, librando la mente a concetti allora nuovi ed arditi sulla fortificazione, temprava, a profitto dell'indipendenza delle Fiandre, quest'arma, che mai forse così luminosamente, come in quel periodo di epiche lotte, si manifestò l'arma del più debole contro il più potente.

Digitized by Google

Ma nella lettura di quest'opera, così notevole per armonica corrispondenza d'idee, nell'esame e nella discussione dei precetti, delle norme, dei numeri, dei tipi in essa rappresentati, l'ufficiale del genio dovrà sempre tenere presente che si tratta di un lavoro teorico, di studi di massima e dell'espressione grafica di concetti, che emergono da considerazioni d'indole generale, astraendo cioè dall'elemento primo e fondamentale della fortificazione pratica: dal terreno. Assimilati nella sua mente tali concetti di massima, l'ufficiale del genio abbandoni le pretese scientifiche di una fortificazione dottrinaria, ed alle esigenze dell'arte assoggetti i concetti stessi, guardandosi dall'affidare a tipi, a regole, a numeri, che, lo ripetiamo, furono sempre la rovina della fortificazione, lo studio dei progetti. La soluzione, che trarrà dai suggerimenti del terreno e dall'intuito artistico, sarà una soluzione razionale e pratica, la quale avrà bensì il suo largo riferimento ai concetti generali della fortificazione, ma non sarà legata a forme e disposizioni imposte dalle regole tassative e dai dogmi indiscutibili, che si vollero fin qui considerare come necessaria emanazione di quei concetti.

Valga un esempio, fra i tanti che si presentano alla mente nell'ordine d'idee che abbiamo tentato di delineare.

L'autore, a pag. 136, trattando dei caratteri che devono presentare le opere della linea principale di difesa, dotate di resistenza individuale, osserva che « *la potenza mortifera delle armi di oggidì ha indotto taluni ingegneri a ridurre considerevolmente la capacità difensiva dell'ostacolo. Noi non possiamo* (egli prosegue) *associarci a questo modo di vedere. Secondo il nostro avviso, non si avranno mai da rimpiangere le risorse che saranno state consacrate all'organizzazione di un ostacolo di grande valore. L'ostacolo offre il modo di mantenere la fanteria dell'assalitore sotto i fuochi aggiustati dei difensori delle opere: permette di diminuire gli inconvenienti che provocherebbero un indebolimento dei mezzi messi in azione per assicurare la difesa del terreno d'attacco. L'arte dell'ingegnere è in grado di costituire un ostacolo che offra una resistenza per così dire indefinita al bombardamento coi pezzi di assedio. È pertanto fuori di dubbio che un ostacolo potentemente organizzato consentirà di moltiplicare le difficoltà che l'aggressore deve superare nelle ultime fasi dell'attacco passo a passo* ».

Questo concetto di massima, formulato dallo scrittore con evidenza scientifica, è di una tale persuasiva verità, che vorremmo vederlo impresso, a grandi caratteri, sulle pareti delle scuole di fortificazione. Al maggiore Deguise spetta il merito di averlo posto così nettamente in evidenza nel suo odierno trattato, ma il concetto stesso è coevo all'arte della difesa.

Si tratta di vedere in qual modo venne applicato e seguito dalle scuole di fortificazione, che fino ad oggi hanno tenuto il campo.

Figliazione diretta di questo concetto è stato il dogma che *il fosso rappresenti il solo ostacolo capace di soddisfare alle condizioni imposte dal precetto stesso.* D'onde la regola tassativa ed impreteribile che ogni opera di difesa debba essere recinta da un fosso fiancheggiato. Delle strane conse-

Digitized by Google

guenze dell'imposizione di tale regola si ebbe già a far cenno. Delle complicazioni d'ordine tecnico e delle ingenti spese cui si andrebbe ora incontro, nella generalità dei casi, per recingere le opere di fosso fiancheggiato, si potrà facilmente acquistare idea esatta esaminando le condizioni, così bene indicate dal Deguise, cui devono soddisfare i muri di scarpa e di controscarpa: od anche soltanto uno di questi e le caponiere metalliche di fiancheggiamento, se si vuole, sotto la minaccia dei potenti mezzi di distruzione d'oggidì, guarentirne, l'esistenza fino al momento nel quale esse saranno chiamate ad entrare in azione. Non sono inoltre da dimenticare i gravissimi inconvenienti che presenta il fosso nei riguardi della visibilità dell'opera, manifestandone, col taglio netto del terreno, la presenza da lungi, mentre tutto oggidì consiglia di dissimulare la vista delle opere, per rendere incerto il tiro delle artiglierie dell'attacco e per allontanare, quanto più è possibile, il momento che esso riesca a far presa sulle costruzioni della difesa.

A questo punto, allargando le vedute ristrette e scolastiche, alle quali sovente è stata informata l'arte fortificatoria, vien fatto di domandare se è assolutamente e sempre necessario, per raggiungere lo scopo così chiaramente delineato dal maggiore Deguise, di recingere le opere con un fosso fiancheggiato.

Considerando la fortificazione con intenti artistici, anzichè colle grette formole dogmatiche, viene subito fatto di rispondere negativamente. Le risorse dell'arte sono molteplici, svariatissime e, saggiamente utilizzando la località, il terreno, i mezzi tecnici disponibili, esse saranno in grado di condurre al raggiungimento dello scopo voluto, senza bisogno di legarsi a forme rigide ed a regole determinate. Questo giudizio sintetico viene confermato dall'esame tecnico e particolareggiato della questione. L'arte dell'ingegnere, ripetiamo le già riportate parole del maggiore Deguise, si trova in grado di costituire un ostacolo che presenti una resistenza per così dire indefinita al bombardamento coi pezzi d'assedio, e, aggiungiamo noi, non occorre che questo così fatto ostacolo sia costituito dal leggendario fosso fiancheggiato; chè anzi, tutto oggidì — considerazioni d'ordine tattico e d'ordine tecnico e, in via subordinata e secondaria, ragioni economiche — suggerisce di ricorrere sempre quando è possibile ad altri ostacoli, i quali meglio soddisfaranno alle condizioni volute. I mezzi forniti dall'industria e dalla tecnica permetteranno non di rado di realizzare con sicurezza tale partito, senza soverchie difficoltà.

Senza entrare in particolari, d'altra parte facilmente concepibili e rappresentabili, basterà accennare che alla difesa vicina ed immediata di un'opera si potrà sovente provvedere, dove non vi siano ostacoli naturali da utilizzare, come salti o scoscendimenti di terreno, coi reticolati di filo di ferro o con altri ostacoli analoghi, battuti dalla fucileria e dalle metragliere. Solamente qualche diecina d'anni indietro, coi fucili a tiro lento ed a traiettoria poco radente, sarebbe sembrato assurdo affidare al fuoco di fucileria

Digitized by Google

la difesa immediata di un'opera di fortificazione; ma coi fucili d'oggidì, a tiro rapido ed a traiettoria radentissima, questo concetto, come hanno posto in evidenza prove di guerra, è perfettamente realizzabile e conformato al carattere attivo che deve avere la difesa.

Siffatto carattere deve ora prevalere in tutte le parti di un ordinamento fortificatorio, il quale, a differenza di quanto usava praticarsi in addietro, non potrebbe più venire informato ai concetti restrittivi di una difesa rigidamente passiva e soverchiamente localizzata. Lo slancio col quale saranno per l'avvenire condotte tutte le operazioni di guerra, le vastissime distese di terreno, ove, per i nuovi caratteri della tattica, esse avranno luogo, e la rapidità colla quale si svolgeranno, obbligano l'arte difensiva ad abbandonare a sua volta i vecchi sistemi e le vecchie forme.

Sebbene sia sempre ufficio della fortificazione di assicurare, colle modalità imposte dalla natura delle operazioni, il possesso di località determinate, imposto dalle esigenze strategiche o tattiche, essa, come tutte le altre manifestazioni dell'arte della guerra, deve assumere, fin dove le è possibile, i caratteri dell'arditezza e della mobilità. Nell'ambito della fortificazione permanente, la fortificazione dev'essere ausiliaria della strategia, ed è ovvio che ciò non sarebbe ora compatibile coll'impiego delle vecchie forme difensive e con i concetti ristretti, che potevano forse essere tollerati dalla strategia dei secoli XVII e XVIII. Il suo carattere attivo, che deve, come si disse, ovunque e sempre prevalere, impone di predisporre gli apparecchi della difesa in modo da potere trar profitto dall'intervento delle forze mobili e venire in appoggio ed a rincalzo di queste pel conseguimento di un dato obbiettivo. In molti casi, le esigenze strategiche richiederanno soltanto ordinamenti difensivi capaci di resistenza temporanea, anzichè indefinita, ed allora conviene moderare e proporzionare, in certo qual modo, la robustezza degli ordinamenti stessi. Ma anche quando, per la situazione generale, e conformemente al suo carattere ed al suo scopo, la fortificazione abbia per còmpito di assicurare e di mantenere ad oltranza il possesso di una linea o di un punto contro gli attacchi di forze superiori, anche in tal caso devono i suoi ordinamenti essere improntati a quel largo concetto di attività, che solo permetterà di avere ragione di detti attacchi.

Ritornando all'oggetto in esame, crediamo di non andare lontani dal vero, ritenendo che la difesa vicina ed immediata di un'opera, anzichè sull'ostacolo inerte e passivo, debba fare assegnamento sopra una larga zona di ostacoli indistruggibili da lungi ed inamovibili, quali (secondo recenti fatti di guerra hanno confermato) i reticolati di filo di ferro: i cavalli di Frisia del secolo XX. Questa zona, che ad incirca un centinaio di metri di distanza dall'opera, o dove lo indicherà il terreno, si svolgerà tutt'attorno, salvo nei tratti, per la configurazione o per la natura del terreno, ritenuti impraticabili, deve essere attivamente e completamente battuta dai tiri diretti e frontali della fucileria e delle metragliatrici, disposte in trincee interrate, ovvero, permettendolo le condizioni del terreno, in

Digitized by Google

tratti saltuari di trincee interrate, retrostanti all'ostacolo e, come questo, avvolgenti il nucleo dell'opera. Ad un assalitore, per quanto ardito e determinato, non sarà possibile di attraversare la zona degli ostacoli e di giungere sotto l'opera stessa, quando quella zona sia battuta o, più propriamente, spazzata dal tiro celere dei fucili e delle metragliatrici.

Questa forma di difesa vicina ed immediata presenta infine il vantaggio di adattarsi assai bene alle esigenze tattiche della difesa, le quali talvolta porteranno, in relazione agli obbiettivi da battere, cioè in relazione alla configurazione del terreno esterno, ad occupare una posizione, od anche a costituire un punto d'appoggio della linea fortificata, non con una sola opera, ma con un gruppo di opere, od anche di semplici batterie, come, con somma opportunità, propone il maggiore Deguise, quando si tratti di organizzare un punto tatticamente importante della detta linea. In tal caso, svolgendo attorno al gruppo di opere la zona di ostacoli di cui sopra, battuta da fuochi diretti e frontali, si avrà modo di soddisfare, colla massima semplicità ed anche con una relativa economia, alle esigenze della difesa vicina ed immediata. (Capitolo VIII. — *Sistema dei gruppi di opere.* Pag. 190-193).

Non si mancherà di obiettare che un'opera, quando non è circondata da un ostacolo materiale per se stesso insuperabile, anche se momentaneamente non battuto, come è il fosso, si trova inevitabilmente esposta a sorprese e soggetta a cadere sotto un ardito ed inopinato colpo di mano. A nostro avviso peraltro la forma di difesa passiva ed inerte, l'assicurazione contro le sorprese, rappresentata dall'ostacolo materiale, che nei periodi di decadenza dell'arte fortificatoria venne considerata come la più alta espressione della resistenza, è piuttosto atta a segnare in anticipazione la condanna di una piazza, anche quando questa sia inappuntabilmente organizzata nei riguardi tecnici. La salute della difesa (avemmo già altra volta ad enunciarlo) non può trovarsi se non nella incessante vigilanza ed in quella continua e multiforme attività che aumenta le forze e previene i disegni dell'aggressore (1).

I tentativi di attacchi violenti, i colpi di mano, le sorprese, saranno prevenuti e sventati dall'organizzazione difensiva sopra accennata, quando appunto si possa fare assegnamento sulla vigilanza e sull'attività del presidio, e quando, coi proiettori e cogli osservatori, il terreno esterno venga rischiarato in modo da potersi segnalare fino dal loro inizio i probabili attacchi notturni, allontanando il pericolo della sorpresa. E che ciò sia possibile, colla sovra esposta disposizione del servizio d'illuminazione del terreno esterno, sembra evidente.

Il terreno antistante e, quando occorra, circostante all'opera potrà venire rischiarato fino verso la zona media battuta dalle artiglierie, vale a

---

(1) Veggasi: *Il momento odierno dell'arte difensiva.* — Sunto di una conferenza tenuta al circolo militare di Roma. (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1906, vol. III).

Digitized by Google

dire fin verso i 4000 *m* (1). Quando pertanto venga segnalato un movimento di truppe a notevole distanza dalla linea degli ostacoli, le bocche da fuoco dell'opera daranno col loro tiro l'allarme al presidio ed i fucilieri potranno accorrere e prendere posto nelle trincee certamente molto prima che gli assalitori pervengano sul margine esterno della zona degli ostacoli, vale a dire a poco più di un centinaio di metri dall'opera. Soddisfatta tale condizione, sarà reso impossibile all'assalitore di superare la zona stessa rischiarata dalle batterie di proiettori e solcata frontalmente dai tiri della fucileria e delle metragliatrici. In conclusione, *l'illuminazione del terreno esterno, la zona di ostacoli indistruggibili da lungi ed il fuoco celere della difesa* costituiranno, in qualunque circostanza, un'efficace guarentigia per la sicurezza dell'opera, sempre quando si mantenga in essa incessante la vigilanza. Ma, nè è forse superfluo ripeterlo, sulla vigilanza del presidio, e non già sulla protezione dell'ostacolo passivo, deve fare assegnamento la difesa vicina.

Del resto, come è facile riconoscerlo, il suaccennato ordinamento della difesa vicina, da aversi presente, in linea di massima ed all'infuori di qualsiasi prescrizione troppo assoluta, è strettamente collegato ai concetti moderni sulla forma, sulla disposizione e sull'armamento delle opere. Queste, secondo già si disse, saranno costituite da un sottile banco di calcestruzzo, dal quale emergano appena le bocche da fuoco, installate in pozzi protetti da copertura metallica. I ricoveri, i magazzini e gli altri locali, da ridurre con speciale cura al minimo indispensabile, saranno ricavati dentro il masso di calcestruzzo, disposti in duplice ordine quando ne sia il caso, con quegli accorgimenti che la configurazione del terreno e le altre condizioni locali andranno, volta per volta, a suggerire, onde, almeno i ricoveri, possano godere di aria e di luce. Intorno ad un'opera così fatta si manifesterà, sotto tutti i riguardi, la massima convenienza di organizzare, sempre quando sia possibile, la difesa vicina secondo i criteri e nei modi indicati.

Poniamo termine a questa digressione soverchiamente particolareggiata, ma forse non fuori di proposito, intorno ad uno dei problemi più incalzanti della fortificazione d'oggidì: quello cioè di assicurare la difesa vicina di un'opera coi mezzi forniti dalla industria moderna, rinunciando alle antiche forme, talvolta inattuabili, sempre tecnicamente difficoltose, spesso costosissime, pur riferendoci, come ad invariato punto di partenza, ai concetti generali, così chiaramente delineati dal maggiore Deguise. Tale digressione peraltro può avere contribuito a porre maggiormente in rilievo gli altissimi pregi e l'importanza dell'opera del nostro collega belga, confermando il posto eminente che essa merita di occupare fra gli studi odierni di fortificazione.

---

(1) *La fortificazione permanente.* — A. GUIDETTI, capitano del genio. — Torino 1908. — Parte seconda. — N. 34. *Illuminazione del terreno esterno alle opere.*

Digitized by Google

Da ultimo, in relazione alle idee in precedenza accennate intorno all'indirizzo della fortificazione, è doveroso ricordare che le idee stesse, svolte e propagate fino dal 1901 dall'Ispettorato generale del genio militare dopo essere state discusse ed approvate dalla Commissione degli ispettori di artiglieria e del genio, hanno avuto presso di noi vigoroso germoglio e razionale interpretazione. Valgono ad attestarlo luminosamente i concetti direttivi che presiedono all'insegnamento della fortificazione presso la Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio — concetti che, con evidenza didattica pari alla sicurezza di vedute, sono rispecchiati nel notevolissimo trattato di testo per quella materia (1) — ed i criteri larghi e moderni seguiti negli uffici del genio, ove, sotto la guida degli ispettori dell'arma, locali e centrali, si progettano opere di difesa.

Non è da dubitare che lo stesso spirito di progresso e la stessa intuizione dei bisogni odierni e del carattere della fortificazione presiederanno agli studi ed ai lavori avvenire.

ENRICO ROCCHI
maggior generale.

LA "BALISTICA INTERNA„ DEL COMANDANTE CHARBONNIER (2).

Un volume di recente pubblicazione della *Enciclopedia scientifica* francese è dedicato alla balistica interna: esso — spiegato in una breve introduzione l'oggetto di questa — sviluppa le tre parti seguenti, in cui l'autore, il comandante Charbonnier, ne divide la materia (3).

I. Pirostatica.

La pirostatica tratta della combustione delle polveri in recipiente chiuso, di capacità invariabile, e delle leggi che la regolano.

Descritto brevemente il *crusher* e l'apparecchio che ne registra gli schiac-

---

(1) GUIDETTI, op. cit.

(2) *Encyclopédie scientifique*, publiée sous la direction du Dr. TOULOUSE. — *Balistique intérieure* par le commandant P. CHARBONNIER. - Paris, O. Doin éditeur, 1908.

(3) In altro volume l'A. tratterà della *Piromanometria*, o descrizione e teoria degli apparecchi di misura delle pressioni degli esplosivi.

Digitized by Google

ciamenti rispetto al tempo (1), viene qui esposta la relazione fra pressione massima e peso della carica, che Noble ed Abel stabilirono per le polveri nere e che Sarrau generalizzò per tutti gli esplosivi:

$$P' = f \frac{\Delta}{1 - \eta \Delta} \qquad [1]$$

in cui f è la forza dell'esplosivo (secondo recenti esperienze sulle polveri della marina francese, da 9 350 a 10 350 *kg* sul cm^2 per le polveri lente e vive rispettivamente), Δ la densità di caricamento, η il covolume (poco minore di 1 per le polveri infumi, circa 0,6 per le polveri nere).

L'autore, dopo aver tentato di conciliare — in modo invero, secondo noi, non troppo convincente — la teoria colla pratica (per $\Delta = \frac{1}{\eta}$ è $P = \infty$ e Δ, praticamente, può essere superiore ad $\frac{1}{\eta}$), generalizza la formola precedente adattandola ad esprimere la pressione P in funzione della frazione z di carica combusta:

$$P = f \frac{\Delta}{1 - \eta \Delta} z = P' z . \qquad [2]$$

Di poi passa a trattare della funzione di forma o relazione fra z ed e (grossezza dello strato combusto del grano di polvere), nell'ipotesi che la combustione avvenga per strati paralleli, la qual cosa, per un grano isolato, infiammato contemporaneamente su tutta la sua superficie esterna e con determinate cautele, corrisponde abbastanza bene all'esperienza:

$$z = a e + b e^2 + c e^3 \qquad [3]$$

(a, b, c coefficienti numerici variabili colla forma del grano).

Se non che, in pratica, in una carica la infiammazione non è esattamente contemporanea su tutta la superficie esterna dei grani, anche perchè questi si toccano fra loro o sono a contatto colle pareti del recipiente. Epperò la combustione non avviene precisamente per strati paralleli. Ciò induce a cercare una funzione di forma, che — riducibile, al limite, al caso teorico sopra accennato — tenga conto delle pratiche condizioni in cui si trovano i grani di una carica.

In tale intento viene esaminata: prima la combustione teorica, *dall'esterno*, di tre forme di grano dette *degressive* (l'emissione dei gas, proporzionale alla superficie esterna della parte non combusta del grano, diminuisce col procedere della combustione): la sferica o cubica, la cilindrica piena e la striscia parallelepipeda di lunghezza indefinita; poi la combustione, *dall'interno*, delle stesse tre forme, che così divengono *progressive*

(1) Di questo apparecchio trovasi una descrizione sommaria in questa *Rivista* (1896, vol. I, pag. 226) nell'articolo *Calcolo e misura delle azioni degli esplosivi*, del capitano Alfonso Mattei.

Digitized by Google

(emissione crescente col procedere della combustione). Nella ipotesi che la combustione avvenga a pressione costante si giunge alla relazione generale:

$$\frac{dz}{dt} = A \cdot \varphi(z) \qquad [4]$$

in cui A è una costante, indice di *vivacità* della polvere, proporzionale al rapporto fra superficie iniziale del grano e volume di questo e $\varphi(z)$ una funzione, che è diversa per le polveri degressive e progressive, contenente in ambedue i casi uno speciale esponente (β per le polveri degressive, β' per le progressive) determinabile per mezzo dell'esperienza.

***

È noto che $\frac{dz}{dt}$ (velocità di combustione dell'esplosivo) cresce colla pressione, ma non è conosciuta — a malgrado dei tentativi di Piobert, S. Robert, Vieille ed altri — la relazione fra detti elementi. L'A. allora stabilisce l'equazione differenziale della combustione in capacità chiusa, scegliendo per tale relazione la forma monomia P^α (α è da determinarsi ricorrendo all'esperienza), e passa alla integrazione di essa nel caso di combustione alla pressione atmosferica costante, tanto per le polveri progressive, quanto per quelle degressive. Sulla equazione differenziale generale studia, poi, l'andamento e le proprietà del diagramma delle pressioni rispetto al tempo, del quale fa notare un punto d'inflessione, determinandone gli elementi vari corrispondenti; e, dal confronto col diagramma sperimentale del crusher-registratore, insegna a ricavare i valori dei coefficienti A, α e β delle formole finora stabilite.

Nota, infatti, la pressione massima P', la pressione P_i ed il valore della tangente $\left(\frac{dP}{dt}\right)_i$ del punto d'inflessione, poichè i coefficienti detti sono legati dalle relazioni:

$$P_i = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} P' \qquad [5]$$

$$\left(\frac{dP}{dt}\right)_i = A\, P'^{(1+\alpha)} \frac{\alpha^\alpha \beta^\beta}{(\alpha+\beta)^{\alpha+\beta}}, \qquad [6]$$

mediante alcune prove, questi possono venire determinati.

La equazione differenziale per le polveri degressive in recipiente chiuso,

$$\frac{dP}{dt} = A\,(P' - \pi_0)^{1-\beta}\,(P' - P)^\beta\, P^\alpha, \qquad [7]$$

ove π_0 è la pressione atmosferica, β il coefficiente della funzione di forma, gli altri simboli sono noti, viene integrata ricorrendo a funzioni ausiliarie che dovrebbero trovarsi numericamente calcolate in apposite tabelle.

Digitized by Google

In base ai risultati ottenuti, l'A. investiga in modo elegante le condizioni del diagramma, sia in vicinanza dell'origine, sia presso il termine, ne espone il tracciato ed enuncia un teorema, secondo il quale, per le polveri degressive, scelta una scala conveniente, una sola curva rappresenta tutti i diagrammi fra P e t, che, in recipiente chiuso, si hanno con una data polvere (α e β dati e costanti).

Più sommariamente, ma in modo non meno elegante, la stessa investigazione vien dopo fatta per le polveri progressive, per le quali si giunge a conseguenze e teoremi analoghi ai precedenti.

***

Ciò premesso l'A. esamina alcuni casi particolari, interessanti per la pratica, che risultano dallo scegliere: per α il valore 1 (dato dall'esperienza) e per β i valori: zero (polvere così detta a combustione costante = strisce oppure solenite), $^1/_2$ (polvere cilindrica a forma allungata, come la cordite) ed il valore limite 1; e dal confronto dei diagrammi (P, t) rileva che questi hanno, nei tre casi, la stessa inclinazione all'origine e che, nel primo caso ($\beta = 0$), non havvi il punto d'inflessione, che esiste per gli altri due. Infine egli deduce i valori teorici della durata totale di combustione, della inclinazione finale del diagramma, come pure la posizione e la tangente dei punti d'inflessione.

Interessante è poi la esposizione dei risultati delle esperienze in recipiente chiuso delle polveri senza fumo per la determinazione delle già note *cinque caratteristiche* di queste, che sono: f, η_1 ed α, che caratterizzano il *genere* (materia dell'esplosivo); $\varphi(z)$ o, per esempio, per le polveri degressive il coefficiente β, che caratterizza la *specie* (polveri di una data forma), ed A che rappresenta la *varietà* (polveri più o meno vivaci).

Di queste, f e η_1 sono ottenute da un sistema di due equazioni risultanti dalla formola [1], nella quale sieno sostituite a P' le pressioni massime misurate in corrispondenza di due densità di caricamento. Le rimanenti caratteristiche si desumono nel modo già accennato (formole [5] e [6]).

A questo punto l'A. rammenta che dalle importanti esperienze del Vieille (1) si potè rilevare la regolarità di azione delle nuove polveri senza fumo (chiamate *colloidali*) secondo una legge geometrica o, meglio, una certa funzione di forma. Sulla base delle esperienze stesse e dello studio teorico finora svolto nell'opera in esame, egli nota, dalla diversità dei diagrammi sperimentali, relativi a polveri senza fumo in piastrelle o strisce, da quelli teorici, che la combustione teorica per strati paralleli del grano

(1) *Etude sur le mode de combustion des substances explosives.* — *Mémorial des poudres et salpetres.* Tome VI, 1893.

Digitized by Google

isolato non si verifica con grani tutti identici riuniti in una carica. Egli nota inoltre che, dalle esperienze già menzionate, il Vieille ebbe a ricavare $\alpha = \frac{2}{3}$, in conseguenza di un valore $\beta = 0$ del coefficiente di forma, che rappresentò piuttosto una ipotesi, che una realtà calcolata o misurata.

Esperienze, sotto questo punto di vista, più consone alla teoria ebbero luogo presso il deposito centrale della Marina francese.

Da queste, per mezzo degli strumenti e delle formole [5] e [6] già dette, si dedusse quanto segue:

1°) il rapporto $\frac{P'}{P_i}$ si mantenne sensibilmente costante (1,2 per polveri in strisce, 1,5 per le polveri da fucile in piccole piastrelle a base quadrata) col variare della varietà (A) e della carica;

2°) il rapporto $\frac{\left(\frac{dP}{dt}\right)_i}{P'^2}$ rimase anch'esso praticamente costante per una stessa polvere col variare della carica, epperò, dalla formola [6], fu lecito conchiudere che $1 + \alpha = 2$ e quindi $\alpha = 1$;

3°) essendo $\alpha = 1$, dalla [5] si ha:

$$\frac{P'}{P_i} = 1 + \beta$$

e quindi β fu facilmente ricavato ($^1/_5$ per le polveri in strisce, $^1/_2$ per quelle da fucile suddette);

4°) dalla formola [6] si ottenne direttamente il valore di A (varia da $^1/_2$ per le polveri da fucile a $\frac{3}{100}$ per le polveri delle maggiori artiglierie della Marina, preso il minuto secondo per unità).

II. Pirodinamica fisica.

La pirodinamica fisica studia la combustione delle polveri in recipienti di capacità variabile come le armi. Sulla base dei risultati della pirostatica, considerando il lavoro esterno delle polveri stesse secondo le leggi fisiche della espansione dei gas, essa tende a stabilire l'equazione del movimento del proietto, il significato che, in pratica, possono avere quelle leggi ed il grado di fiducia che nelle formole ricavabili può venire riposto.

Partendo dalle ipotesi puramente teoriche di una combustione istantanea della carica (questa cioè sarebbe tutta bruciata prima dell' inizio del movimento del proietto) e di una successiva espansione adiabatica, l'equazione differenziale del movimento del proietto è:

$$u^2 = \frac{2}{n-1} \cdot \frac{10 f \omega}{m} (1 - \theta^{n-1}), \qquad [8]$$

Digitized by Google

in cui u è la velocità del proietto, m la sua massa; n il rapporto dei coefficienti calorifici a pressione costante ed a volume costante, $\theta = \frac{1-\Delta}{\rho-\Delta}$, ρ essendo il rapporto tra il volume totale dell'anima e quello della camera da polvere.

Le ipotesi fatte sono di assai discoste dal vero. Conviene, per la semplicità delle formole, mantenerle, avendo cura però, di attribuire ai simboli un significato pratico, che le adatti a rappresentare l'espansione di una carica in un'arma.

Per conseguenza — dopo aver calcolato il valore limite U della velocità per un'espansione infinita

$$U^2 = \frac{2}{\pi - 1} \cdot \frac{10\, f\, \omega}{m}, \qquad [9]$$

valore puramente teorico, ma che vale, mediante l'applicazione numerica, a far notare l'inutilità di allungare una bocca da fuoco oltre un certo limite — l'A. passa ad interpretare il valore pratico di n. Egli anzitutto nota che, a quanto pare, alle alte temperature (2000°-3000°) ed alle elevate pressioni che si raggiungono nelle armi, questo valore decrescerebbe da 1,4, come alle temperature ordinarie, fino ad 1,1; inoltre che, finora, nulla si fece per dedurre il valore stesso nelle armi, ricorrendo ad uno studio sperimentale sulle pressioni. Osserva poi che, di fatto, non si verifica quanto la formula precedente implicitamente supporrebbe, cioè che tutta l'energia della carica venga impiegata a produrre forza viva nel proietto; e, prima di stabilire in funzione di n, come si vedrà, un esponente della espansione, richiama sommariamente la teoria di Hugoniot sul movimento del proietto nell'anima.

L'Hugoniot — basandosi sugli studi del Lagrange, del Poisson e del Piobert, studi che, per le ipotesi fatte, non conservano ora che un valore speculativo e storico — immaginò che il moto del proietto nell'anima fosse ottenuto per spinte successive dei gas della carica contro il fondo di questo, in virtù di un movimento ondulatorio dei gas stessi (1). In un primo tratto del percorso del proietto, caratterizzato da piccola velocità di questo, da grandissime velocità dei gas e da altissime frequenze di ondulazione, le spinte sarebbero così frequenti e ravvicinate fra loro da poter ritenere il movimento come prodotto da una espansione continua ed adiabatica. In un secondo tratto, caratterizzato da forti velocità del proietto e da minori velocità e frequenze di ondulazione dei gas, le

(1) Il Vieille studiò il movimento ondulatorio dei gas di una carica in un recipiente chiuso, ed il risultato degli studi espose in un lavoro dal titolo: *Etude des pressions ondulatoires produites en vase clos par les explosifs*, nel *Mémorial des poudres et salpêtres del 1890*, tomo III. Questo lavoro fu sommariamente ricordato nell'articolo del capitano Alfonso Mattei: *Del progetto di una bocca da fuoco*. (V. *Rivista*, 1895, vol. IV).

Digitized by Google

spinte diventerebbero invece più rare, finchè nessuna di queste riuscirebbe a raggiungere il proietto.

Ciò posto, l'A. considera che, della energia della carica, parte si traduce in energia cinetica del proietto, parte in forza viva della carica stessa e parte è trasformata in quella ondulatoria accennata.

Della seconda parte di energia perduta si può bene tener conto col ritenere una massa μ del proietto aumentata convenientemente:

$$\mu = \frac{p + \xi\,\omega}{g} \qquad [10]$$

ove ξ è un coefficiente compreso fra 0 ed 1.

La terza parte parrebbe razionale di supporre proporzionale alla forza viva del proietto. Mediante una semplice considerazione sulla energia totale di una carica (corrispondente ad una massa μ ed alla velocità data dalla formola [9]), l'A. deduce un esponente γ di *espansione sperimentale*

$$\gamma = 1 + \lambda\,(n - 1) \qquad [11]$$

in cui λ è un coefficiente numerico maggiore di 1, il quale assume la importanza di una vera caratteristica dell'espansione ed ha un significato che dà alla espressione *espansione adiabatica* il senso di *espansione, secondo una legge media, di una polvere istantaneamente combusta*. Detto esponente che mediante esperienze convenientemente condotte fu trovato prossimo ad $1 + \frac{1}{4}$, ha permessso di così esprimere la velocità del proietto e la pressione in un'arma:

$$\left.\begin{aligned} u^2 &= U^2\,(1 - \theta^{\gamma - 1}) \\ P &= P'.\,\theta^{\gamma} \end{aligned}\right\} \qquad [12]$$

***

In conseguenza della teoria di Hugoniot, l'A. considera la massa gazosa prodotta da una carica come una vena fluida, con relativa contrazione dovuta alla differenza di diametro tra camera da polvere ed anima, con disposizione non omogenea della sua materia e delle pressioni, e fa notare l'influenza nociva di tale differenza per la buona utilizzazione della energia della carica.

Egli fa un rapido cenno dei fenomeni aerodinamici (studiati dalla commissione di Gâvre) che si manifesterebbero all'uscita del proietto dalla bocca da fuoco, e stabilisce — in base al teorema delle quantità di moto — la relazione tra velocità iniziale V_0 del proietto e velocità V' di rinculo dell'arma di massa M:

$$MV' = mV_0 + K\,\omega\,, \qquad [13]$$

in cui K è una costante.

Digitized by Google

Egli cita, riassumendola, la teoria sulle erosioni dell'anima delle artiglierie dovuta al Vieille (1), per la quale quelle sono attribuite ad una specie di tempra di un sottile strato di metallo a contatto coi gas della carica, che rende questo fragile e soggetto a screpolarsi per opera delle forti pressioni; enumera le obiezioni che ad essa teoria possono muoversi; ed espone la nuova teoria che, tenendo conto di tali obiezioni, ritiene che le erosioni sieno prodotte da moti vorticosi violenti dei gas e da conseguenti elevazioni di temperatura, che si manifesterebbero in corrispondenza della contrazione già menzionata della vena gazosa. Ed a questo proposito, concludendo, raccomanda, in base a risultati sperimentali, che si riduca al minimo la differenza di diametro tra camera da polvere ed anima.

***

Dopo il problema principale del movimento del proietto, vengono trattati i problemi secondari, ossia sono studiate le cause perturbanti la regolarità delle velocità e delle pressioni, che le formole, per essere generali e semplici, non possono tenere in conto, e che, allo stato attuale della scienza, si ritengono come errori accidentali nel complesso dei fenomeni di cui si cerca di stabilire la teoria. Da ciò la distinzione fra termine principale e termini secondari della serie che rappresenta la soluzione completa della pirodinamica. Questi ultimi riguardano: il proietto, il cannone, la carica e l'atmosfera.

Circa il proietto: viene calcolata l'energia necessaria per imprimere la rotazione al proietto stesso e per vincere l'attrito fra righe e parti conduttrici. La perdita di tale energia equivale nella equazione differenziale del movimento del proietto, ad un aumento corrispondente della massa di questo (2).

Di seguito viene svolta, generalizzandola, la elegante teoria del Terquem (3) che ricerca il tracciato delle righe per il quale è costante la pressione fra righe e parti conduttrici; e vien fatto cenno della pressione necessaria per vincere il forzamento del proietto, che, in media, può stimarsi di 500 atmosfere e della quale, in termini generali, si dà l'espressione:

$$P_0 = f \frac{\Delta}{1 - \eta \Delta} z_0 \,, \qquad [14]$$

---

(1) *Etude sur le phénomènes d'érosion produits par les explosifs.* — *Mémorial des poudres et salpêtres*, tomo XI, 1901-1902.

(2) La massa fittizia μ data dalla [10] diventa $\mu = i \frac{p + \delta \omega}{g}$ dove $i > 1$. Nel valore di i si può fare entrare anche il valore medio di altri termini secondari come l'energia perduta per il riscaldamento dell'arma, l'errore commesso nel valore di γ ed altri ancora.

(3) Sur l'*organisation des rayures des canons.* — *Revue d'artillerie*, tomo XIII, 1879.

Digitized by Google

ove z_0 è la frazione di carica combusta all'atto in cui comincia il movimento.

Relativamente alla carica, vien notato che la vivacità A della polvere dovrebbe crescere di valore allorchè le strisce od i fili della carica vengono accuratamente disposti parallelamente all'asse della camera da polvere; per altro, una disposizione disordinata dei grani nel cartoccio, è favorevole allo sviluppo di pressioni ondulatorie (1). Si fa presente poi la importanza dell'innesco sulla vivacità della polvere ed il fatto che, per aumentare la intensità dell'innesco stesso, non si debba tanto accrescerne il peso, quanto obbligarne i gas a defluire con maggiore tensione. Si tratta quindi della più innanzi accennata differenza di pressione in vari punti della camera, e si stabilisce la relazione (già considerata dal Sarrau per le pressioni massime) fra la pressione sul fondo del proietto e quella sul fondo dell'anima, tenendo conto anche della differenza di diametro tra camera da polvere ed anima.

Per quanto riguarda il cannone, viene trattato sommariamente del rinculo, e detto sia del riscaldamento subìto per effetto della combustione della carica, sia delle vibrazioni elastiche dell'arma; viene fatto cenno delle curiose proprietà del *coup de flambage* o primo colpo di una serie dopo lungo riposo dell'arma stessa. Si presenta poi la formola di Hugoniot per il calcolo della resistenza dell'aria durante il movimento del proietto nell'anima, resistenza che si dimostra trascurabile per le velocità finora raggiunte; e si rammenta, infine, il fatto già conosciuto in balistica, e di cui non è possibile tener conto analiticamente, dell'azione dei gas sul proietto, perdurante per poco dopo l'uscita di questo dalla bocca dell'arma.

L'ultimo paragrafo della seconda parte dell'opera riassume il problema principale nelle sue tre leggi fondamentali:

1° *legge d'inerzia*, compendiata nella equazione;

$$\mu \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\pi a^2}{4} P \qquad [15],$$

in cui a è il calibro ed i rimanenti simboli sono noti, equazione affetta dalle cause d'errore (termini secondari) già esposte;

2° *legge di combustione*, espressa dalla relazione:

$$\frac{dz}{dt} = A . \varphi(z) P \qquad [16]$$

fra velocità di combustione del grano di polvere e pressione; anch'essa lievemente modificata da cause perturbatrici:

---

(1) L'A. tiene conto della variazione che il valore della vivacità A misurata in recipiente chiuso subisce per l'impiego della carica nell'arma, moltiplicando quel valore per un coefficiente j superiore all'unità.

Digitized by Google

3° *legge di espansione* cui corrisponde la relazione:

$$P\left(c-\omega'\right)+\frac{\gamma-1}{2}\cdot\frac{\mu}{10}v^2=f\,\omega\,z, \qquad [17]$$

in cui c è il volume della camera da polvere, ω' vale $\eta\omega$, ed in cui le unità di misura sono il m per le velocità e gli spazi, il dm^3 per le capacità ed il cm per il calibro.

Il problema principale venne così posto in equazione. I simboli si adattano ad uno svolgimento in serie, e permetteranno — sulla base delle equazioni fondamentali scritte — di tenere conto, mercè i futuri progressi della scienza, anche dei termini secondari.

III. Pirodinamica razionale.

È la balistica interna propriamente detta, ossia la parte che tratta della integrazione della equazione del problema principale e che ne studia con rigore le conseguenze.

Premesso che le formole [15], [16] e [17] sono valide dal valore z_0 fino al termine della combustione (ossia fino al valore $z=1$), valendosi di una funzione ausiliaria $V^z_{z_0}$ corrispondente all'integrale $\int_{z_0}^{z}\frac{dz}{\varphi\,(z)}$ che in pratica si otterrebbe numericamente da tabelle, l'A. determina prima la velocità v in funzione di z:

$$v=\frac{\sigma}{A\,\mu}\,V^z_{z_0}, \qquad [18]$$

in cui $\sigma=\frac{\pi a^2}{4}$ in cm^2, poi l'integrale dello spazio e la formola della pressione.

Però queste due ultime espressioni, e le tabelle che occorrerebbero, sono troppo complicate per le pratiche applicazioni e per la discussione del movimento. Pertanto egli fa ricorso allo sviluppo in serie di un integrale (1) alquanto complicato (funzione di z) che entra nell'integrale dello spazio precedentemente trovato; e, poichè la serie risultante è abbastanza rapidamente convergente, senza grave errore, tiene conto del solo primo termine. Mediante l'introduzione di una nuova funzione ausiliaria

$$W^z_{z_0}=\int_{z_0}^{z}\frac{V^z_{z_0}\,dz}{z\,\varphi\,(z)}, \qquad [19]$$

(1) Ciò dopo aver tentato lo sviluppo in serie della funzione $r\,\frac{V^z_{z_0}}{z}$ (in cui $r=\frac{\gamma-1}{2}\,\frac{\mu}{10\,f\,\omega}\left(\frac{\sigma}{A\,\mu}\right)^2$ è costante) che conduce ad una serie troppo poco convergente.

Digitized by Google

che richiede il calcolo di una tabella a doppia entrata per ciascuna delle funzioni $V^z_{z_0}$ e $W^z_{z_0}$, giunge poi alla coppia di equazioni:

$$\left.\begin{aligned} v &= \frac{\sigma}{A\,\mu}\, V^z_{z_0} \\ 1-\theta^{\frac{\gamma-1}{2}} &= r\, W^z_{z_0} \end{aligned}\right\} \qquad [20]$$

da cui si può ricavare v corrispondente ad un certo spazio percorso dal proietto e da cui derivano, come casi particolari, le formole della velocità iniziale e della velocità al termine della combustione della carica.

Dopo quanto venne or ora svolto, l'A. semplifica la forma della equazione [17]: prende in considerazione, per ottenere maggiore approssimazione, il secondo termine della serie poc'anzi menzionata; si sofferma sul procedimento per svolgere in serie talune funzioni di z (che, per brevità, non abbiamo accennate) le quali sono parte integrante delle due scritte nel secondo membro delle formole [20] e ne considera i casi di integrabilità per le forme note di $\varphi(z)$ delle polveri degressive.

Egli passa quindi, valendosi della [17], a stabilire la formola delle pressioni

$$P = P'z \left\{ 1 - r\, W^z_{z_0} \right\}^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}} \qquad [21]$$

da cui può determinare la pressione corrispondente al termine della combustione della carica e tutti gli elementi della pressione massima P_m (1) facendo ricorso a nuove funzioni ausiliarie di z che, numericamente verrebbero date da tabelle a doppia entrata.

***

Per la trattazione completa dell'argomento occorre esaminare le condizioni del movimento del proietto dopo l'istante della totale combustione della carica, poichè, in generale, questo non coincide coll'uscita del proietto dalla bocca da fuoco.

La pressione P_1 ed il volume d'anima c_1 lasciato dietro di sè dal proietto in detto istante, ritenendosi adiabatica la espansione dei gas da questo istante fino al termine del percorso del proietto nell'anima, sono legati alla pressione P che si manifesta quando il proietto ha lasciato indietro un volume c (s'intende dopo l'istante già più volte menzionato) dalla relazione:

$$P\,(c - \omega')^\gamma = P_1\,(c_1 - \omega')^\gamma\,. \qquad [22]$$

(1) Tali elementi sarebbero: valore della pressione massima, frazione di carica combusta e spazio corrispondente percorso dal proietto.

Digitized by Google

Da questa derivano tutte le formole pratiche della pressione, delle velocità e della velocità iniziale dopo la combustione totale della polvere.

Ciò esposto, l'A. passa a stabilire le formole delle durate di combustione di una frazione z della carica, e di quelle corrispondenti ad un certo percorso del proietto dopo la totale combustione della carica.

Dopo un utile riassunto delle formole di balistica interna fin qui trovate, egli esamina queste nel caso in cui si assuma per variabile la grossezza bruciata del grano di polvere. Nella ipotesi che il forzamento sia nullo ($z_0 = 0$), ritrova da quelle il teorema di Sébert e Hugoniot secondo il quale, prima della fine della combustione della carica, la velocità del proietto è proporzionale alla grossezza dello strato bruciato del grano. Da ultimo egli accenna ai lavori che, per la via indicata (della nuova variabile ora detta), fecero il Sébert e l'Hugoniot, il Mata e l'Hoesen, e ne nota le differenze fra loro e col metodo più completo svolto nel libro ora in esame.

***

Di seguito, un capitolo di questo è dedicato: prima alla enunciazione di tre teoremi generali della balistica interna, di cui il terzo, relativo alla similitudine delle bocche da fuoco, è molto interessante per la pratica; poi alla trattazione dei cinque *problemi caratteristici* che derivano — considerati dati e costanti la materia (f) e la forma $[\varphi(z)]$ di una polvere — dal rendere variabile uno solo, per volta, dei cinque elementi A, ω, p, P_0 e c' che sono suscettibili di variare nelle formole stabilite. Tali problemi vengono distinti rispettivamente dalle denominazioni: tiro con polvere variabile, tiro con carica variabile, tiro con proietto variabile, tiro con forzamento variabile e, infine, tiro con camera da polvere di volume variabile.

Sarebbe pregio di queste note di entrare in particolari circa la trattazione ora indicata, specialmente per presentare al lettore parecchie conseguenze, tratte dalla teoria, molto utili per la pratica. Ragioni di brevità e di spazio ci obbligano ad accennare soltanto come, di massima, l'investigazione sulle formole, nei cinque casi, si estenda ai diagrammi delle pressioni rispetto agli spazi ed ai tempi e delle velocità rispetto agli spazi ed a particolarità di essi riguardanti i singoli casi.

***

Nella prima parte, trattandosi della forma del grano della polvere, fu fatta menzione delle polveri a *combustione costante*. Queste costituiscono il limite fra le polveri degressive quali sono, per la maggior parte, le polveri ora in servizio, e quelle progressive (quale, per esempio, la polvere prismatica americana con 7 fori); e corrispondono — nell'ipotesi di una

Digitized by Google

infiammazione istantanea — alla combustione per strati paralleli di una striscia di esile grossezza o di una solenite.

Or bene, poichè per queste polveri (è $\beta = 0$) le formole trovate acquistano una grande semplicità — e molto bene si adattano, per approssimazione, alla soluzione di importanti problemi — l'A. le riduce introducendo, a scopo di ulteriore semplificazione, la ipotesi del forzamento nullo ($z_0 = 0$).

L'esame delle formole ridotte gli permettono di dimostrare importanti proprietà relative alla velocità del proietto ed alla pressione massima, sui quali è qui, per brevità, giuocoforza sorvolare, e di dedurre i diagrammi delle pressioni massime in funzione delle cariche di una stessa polvere (A costante) e delle pressioni e velocità rispetto agli spazi.

Con l'aiuto delle formole stesse poi, egli affronta anzitutto la questione molto importante dal lato pratico: della polvere corrispondente al massimo di potenza. In altri termini risolve il problema della migliore utilizzazione di una bocca da fuoco esistente, nel quale devesi determinare A e ω della carica che fornisce la massima velocità iniziale del proietto. Dopo egli si occupa dell'altro importante problema pratico, così detto del cannone di potenza massima, ossia del cannone di un dato peso e che sopporta una certa pressione massima, dal quale si richiede la massima possibile velocità iniziale.

In questo caso è dato il volume totale dell'anima: occorre determinare il volume della camera da polvere per il quale l'energia alla bocca diviene massima. Questa ricerca permette di dedurre cinque interessanti proprietà che l'A. enuncia sotto forma di teoremi, utili per la pratica, oltrechè scientificamente interessanti.

Egli, prima di passare a ridurre le formole, nella supposizione di una combustione quasi costante (la funzione di forma è una serie $1 - \lambda z + \lambda' z^2 + \ldots\ldots$ in cui i coefficienti sono così piccoli da renderne trascurabili i termini a partire da $\lambda' z^2$), accenna ad altri possibili problemi più complessi che hanno analogia coi due problemi or ora indicati.

***

Il penultimo capitolo, di particolare importanza per gli ufficiali incaricati di collaudazioni, tratta delle esperienze di tiro.

Detto della differenza di significato dei coefficienti e delle caratteristiche (quelli, medie di valori sperimentali di formole empiriche che valgono prossimamente fra i limiti entro i quali si è sperimentato, queste, costanti di formole razionali che si determinano una volta tanto e per qualsiasi caso con una o poche esperienze), l'A. enumera le caratteristiche della polvere: f, η, A e β, e quelle del cannone z_0, i ed j.

Ritornando sul significato delle tre ultime, egli espone i metodi per determinarle ($i = 1{,}05$ per la maggior parte delle artiglierie), e poscia passa a dedurre, dalle formole delle velocità e della pressione massima,

Digitized by Google

le *formole differenziali*, mediante la differenziazione dei logaritmi neperiani di ambedue i membri di quelle.

Egli, di poi, sull'argomento interessante delle prove di collaudazione delle polveri, si sofferma a dimostrare come la semplice misura della velocità iniziale e della pressione massima nella bocca da fuoco, oltre ad essere grossolana, costosa ed insufficiente, non è suscettibile di consigliare miglioramenti di fabbricazione che rendano sempre più sicuro l'impiego balistico delle polveri stesse.

Delle cinque caratteristiche, η ed α possono ritenersi costanti se non varia la materia della polvere; le altre f, A, β possono andar soggette a variazioni da partita a partita di polvere. Queste svelano delle imperfezioni nella fabbricazione e consigliano perfezionamenti di essa, e verificano questi, allorchè sono conseguiti. L'A. pertanto propone delle esperienze in recipiente chiuso per verificare se le variazioni δf, $\frac{\delta A}{A}$ e $\delta \beta$ delle caratteristiche della partita di campione non escono dai limiti di tolleranza. Poichè, però, alcuni elementi che hanno influenza sul contegno balistico delle polveri, non si possono misurare colle prove predette, egli consiglia l'esperienza col cannone, e propone le norme per la scelta di questo e per condurre quelle.

***

L'ultimo capitolo fa un rapido esame delle teorie di balistica interna di vari autori, teorie che essenzialmente differiscono per il valore dato all'esponente α della pressione, (il Sarrau adottò $\alpha = \frac{1}{2}$; il colonnello Iacob, $\alpha = \frac{3}{4}$; Vieille, Gossot e Liouville, $\alpha = \frac{2}{3}$).

Esposti alcuni teoremi enunciati dal Gossot e dal Liouville, l'A. accenna alla teoria di balistica interna del Sarrau $\left(\alpha = \frac{1}{2}\right.$, combustione quasi costante e $z_0 = 0$ ossia forzamento nullo) e ricava in queste ipotesi delle formole, dalle quali, col confronto delle formole empiriche stabilite dalla commissione di Gâvre, si deducono quelle per le velocità e le pressioni massime note a tutti gli studiosi di balistica interna.

Egli passa dopo alla integrazione approssimata delle equazioni differenziali della pirodinamica nel caso di valori di α diversi dall'unità, e trae, come casi particolari, le formole che corrispondono alle ipotesi, più sopra indicate circa il valore di α, dei vari autori.

Termina la sua pregevole opera con un utilissimo riassunto e colla esposizione sommaria delle conclusioni tratte.

Un indice bibliografico ed un indice alfabetico delle materie e degli autori facilitano lo studio del libro, di cui è qui terminato l'esame.

Digitized by Google

***

Alla notevole opera del comandante Charbonnier, per le esigenze di spazio, abbiamo potuto qui dedicare soltanto cenni sommarî, per segnalarne l'importanza e per portare a conoscenza dei lettori della *Rivista* e degli ufficiali della nostra artiglieria, che sono cultori di balistica interna, le cose principali in essa opera trattate.

Questa ha, con sobrietà di forma e giusta economia di trattazione, tenuto conto di tutto quanto costituisce oggidì il già ingente capitale scientifico della balistica interna, e ne ha saputo offrire con chiarezza, ed in ispazio relativamente ristretto, un'esposizione completa. Inoltre — e qui crediamo stia il principale suo merito — l'A., specialmente con contributo originale, ha posto le teorie della balistica interna su basi più razionali e rigorose di quanto non fosse stato fatto finora, conseguendo così più sicurezza e maggiore approssimazione nella pratica applicazione, e rendendo possibili perfezionamenti successivi in dipendenza dai futuri progressi della scienza.

Il libro, ove fosse completato dalle occorrenti tabelle numeriche, sarebbe assai buona ed utile guida a qualsiasi studio pratico di balistica interna nelle nostre officine d'artiglieria o sui nostri campi di esperienze. Comunque, senza di quelle, rappresenta un trattato completo ed interamente al corrente di tutti i risultati scientifici e sperimentali fino ad oggi conseguiti, ed è pertanto da raccomandarsi vivamente alla considerazione ed allo studio degli ufficiali di artiglieria, specialmente di quelli che, per il loro ufficio, sarebbero in condizione ed in grado di perfezionare presso di noi gli studi relativi agli esplosivi ed al loro razionale impiego a scopo balistico.

A. M.

L'ARTIGLIERIA GIAPPONESE NEL 1908.

La *Revue militaire des armées étrangères* di luglio pubblica uno studio notevole sulla organizzazione odierna dell'esercito giapponese. Riteniamo utile riportarne un ampio sunto per quanto concerne l'artiglieria, riservandoci di completarlo con le ulteriori informazioni, che lo stesso autorevole periodico francese si propone di pubblicare nel seguito dello studio stesso, circa l'ordinamento delle forze militari del Giappone in tempo di guerra.

ORDINAMENTO DEL TEMPO DI PACE. — Come è noto, il Giappone non ha corpi d'armata, ma 19 divisioni, di cui una della guardia.

Digitized by Google

Per quanto si riferisce all'artiglieria, oltre ad un reggimento per ogni divisione, composto di 2 gruppi su 2 batterie ciascuno (ogni batteria è su 6 pezzi, 6 cassoni e 1 carro, tutti a 6 cavalli), vi sono:

3 brigate indipendenti d'artiglieria campale, ciascuna di 2 reggimenti su 6 batterie;

3 battaglioni indipendenti d'artiglieria da montagna, su 3 batterie ciascuno;

alcune unità di artiglieria pesante, che rimpiazzano quelle antiche di artiglieria da fortezza, e comprendenti:

2 brigate di artiglieria pesante, ciascuna su due reggimenti, destinate ad assicurare la difesa delle zone fortificate nelle quali sono dislocate, ed a costituire i nuclei dell'artiglieria pesante, necessari agli eserciti in campagna;

2 reggimenti indipendenti (3° e 4°), i quali riceveranno anche gruppi di pariglie per contribuire alla costituzione dei parchi d'assedio;

6 battaglioni indipendenti.

In pace i reggimenti di artiglieria pesante sono su 3 battaglioni di 3 compagnie (batterie) ciascuno; i battaglioni indipendenti invece hanno un numero di compagnie variabile.

Il numero dei battaglioni di artiglieria pesante residenti nel Giappone è di 24; ad essi debbonsi aggiungere due battaglioni a Formosa, uno a Tsusima, due in Corea, uno a Porto Arthur, i quali portano a 30 il numero totale dei battaglioni di artiglieria pesante.

Vi sono 4 scuole destinate a completare e perfezionare l'istruzione degli ufficiali, e cioè: la scuola di stato maggiore, o accademia di guerra; la scuola d'artiglieria e genio; la scuola pratica di tiro per l'artiglieria campale; la scuola pratica di tiro per l'artiglieria pesante.

Materiale. — Come è noto, l'artiglieria giapponese ha fatto l'ultima guerra col cannone Arisaka, da 75 *mm*, a tiro accelerato (3 o 4 colpi al minuto), senza scudi. Con esso non poteva dirsi raggiunta la necessaria stabilità nel tiro.

Il pezzo da montagna, dello stesso calibro, si scompone pel trasporto in cinque carichi.

Ora col materiale commesso alla casa Krupp nel 1905, il Giappone ha un cannone a tiro rapido a rinculo sull'affusto, del calibro di 75 *mm*, al quale venne dato il nome di « modello dell'anno 38° del Meiji, fabbricazione 1905 ».

Più tardi, nel 1907, questo materiale fu alquanto modificato dal generale Arisaka.

Oggidì quindi il Giappone possiede:

a) cannoni da 75 *mm*, forniti dalla casa Krupp;

b) cannoni modello Krupp da 75 *mm*, lavorati ad Osaka, con materiali sbozzati, forniti da Krupp, e costruiti sui disegni della stessa casa;

c) cannoni da 75 *mm*, modello Arisaka, costruiti ad Osaka, poco diversi dai precedenti.

I pezzi delle prime due categorie ammontano a 700 circa; quelli dell'ultima sono ancora in numero limitato.

Digitized by Google

Le principali caratteristiche del cannone da campagna sono:

Calibro.	75	*mm*
Lunghezza del cannone	2,192	*m* (30 *cal.*)
Lunghezza del rinculo sulla culla	1,40	*m*
Gittata massima (con l'elevazione di 29°) . . .	8500	»
Velocità iniziale.	520	»
Peso del pezzo in batteria con scudi, circa . . .	900	*kg*
Peso del proietto (shrapnel e granata dirompente).	6,500	»
Numero delle pallette dello shrapnel, di 12,500 *g* ciascuna.	210	

L'otturatore del tipo Krupp è a cuneo; nel tipo Arisaka invece è costituito da un vitone conico, che ha segmenti lisci e segmenti con vermi di vite. L'estrazione del bossolo è automatica; l'accensione della carica avviene mediante un percussore.

L'affusto comprende la culla e l'affusto propriamente detto. La prima sostiene il cannone, lo guida nel rinculo, partecipa ai suoi spostamenti in elevazione e in direzione, e porta il freno idropneumatico. Il ricuperatore è a molla nel tipo Krupp, e ad aria compressa nel modello Arisaka. La culla è riunita all'affusto per mezzo del congegno di punteria. L'affusto ha un vomero rigido e porta gli apparecchi di puntamento in elevazione e in direzione.

Lo scudo, della grossezza di 3,6 *mm*, consta di due parti: la superiore fissa e la inferiore ripiegabile per le marcie.

L'alzo è provvisto di cannocchiale a prismi con obiettivo Zeiss, a tre ingrandimenti. Esso è graduato fino a 6200 *m* ed ha un tamburo, un regoletto per gli scostamenti, ed un livello, con l'impiego del quale il tiro può estendersi fino a 7350 *m*.

I proietti sono uniti ai bossoli di ottone contenenti la carica. Ve ne ha di due specie: lo shrapnel, e la granata dirompente o granata-torpedine. La proporzione adottata per le munizioni è di $^2/_3$ di shrapnels e $^1/_3$ di granate dirompenti.

La spoletta può essere graduata fino a 7900 per mezzo di un graduatore, simile agli altri comunemente in uso.

L'avantreno contiene 36 colpi e vi possono sedere sopra 3 serventi. Il suo peso col caricamento e coll'affardellamento è di 795 *kg*. La vettura-pezzo, che è tirata da 6 cavalli, pesa per conseguenza circa 1695 *kg*.

Il retrotreno del cassone porta 60 colpi; quindi l'intero cassone contiene 96 colpi.

Benchè il cannone possa tirare anche molto più rapidamente, gli artiglieri giapponesi ritengono che la celerità di tiro di 5 colpi per pezzo al minuto (28 o 30 colpi per batteria) sia più che sufficiente alle necessità del combattimento.

Ogni reggimento (6 batterie) è provvisto di 15 apparecchi telefonici e di 9 telemetri.

Digitized by Google

Quanto al materiale Arisaka, come già dicemmo, ve ne è in distribuzione solo un limitato numero di pezzi. Sembra che esso non possa dirsi oggi completamente definito, ed è probabile che necessità di bilancio ne ritardino ancora la costruzione su vasta scala.

Il materiale d'artiglieria da montagna non fu cambiato; dopo la guerra, vi vennero soltanto apportate alcune modificazioni per conferirgli maggior resistenza. Esiste però un progetto per cannone da montagna a rinculo sull'affusto, che, una volta adottato, prenderebbe come quello da campagna la denominazione di « modello dell'anno 38° del Meiji ».

L'artiglieria pesante da campagna deve essere armata con cannoni da 105 *mm*, con obici da 120 *mm* e da 150 *mm*. Oltre ad essa, sembra vi siano uno o più parchi d'assedio.

Il cannone da 105 *mm* è a lungo rinculo sull'affusto ; è distinto col nome di « modello del 38° anno del Meiji (1905) ». Esso pure è frutto degli studi del generale Arisaka e fu costruito nell'arsenale di Osaka.

Il pezzo scorre sopra una culla provvista di freno idraulico e di ricuperatore a molle; la vettura-pezzo è trainata da 8 cavalli.

Le più importanti caratteristiche di questa bocca da fuoco sono le seguenti:

Lunghezza del cannone	30	*cal.*
Rinculo sulla culla	1,60	*m*
Velocità iniziale	540	»
Graduazione dell'alzo fino a	7800	»
Gittata con l'angolo di 35° (col livello)	10 000	»
Gittata massima	12 000	»
Peso del proietto	18	*kg*
Peso del pezzo in batteria	2250	»
Graduazione della spoletta fino a	9400	*m*
Celerità di tiro, colpi al minuto	4	
Grossezza degli scudi	da 5 a 6	*mm*

Tutti gli apparecchi e strumenti pel puntamento sono analoghi a quelli del pezzo da campagna.

Il cassone, trainato da 6 cavalli, trasporta 36 proietti con le rispettive cariche.

Gli obici da 120 *mm* furono costruiti in parte dalle officine Krupp, ed in parte ad Osaka; il Creusot fornì le materie prime per 40 pezzi.

Questo materiale si denomina anch'esso « modello del 38° anno del Meiji (1905) ».

Sue caratteristiche principali sono:

Lunghezza della bocca da fuoco	10	*cal.*
Peso	451	*kg*
Velocità iniziale con la carica n. 1	290	*m*
Alzo graduato fino a	5680	*m*
Peso del proietto	20	*kg*
Numero di pallette dello shrapnel	575	
Peso della carica di potente esplosivo, della granata	5	*kg*

Digitized by Google

La chiusura è a vite, come quella del cannone da 105 *mm*; si usano tre differenti cariche di proiezione; mancano gli scudi.

L'avantreno contiene 16 proietti e 16 cartocci; il cassone ne contiene il doppio. Il pezzo è trainato da 6 cavalli.

L'obice da 150 *mm* è distinto con nome eguale a quello dell'obice precedente.

Anche questo materiale proviene in parte dalle officine Krupp ed in parte da quelle di Osaka, nelle quali ultime furono impiegate materie prime fornite dal Creusot per la costruzione di 30 di tali obici.

Dati caratteristici:

Lunghezza della bocca da fuoco.	11	*cal.*
Velocità iniziale con la carica n. 1	290	*m*
Graduazione dell'alzo fino a	5890	»
Peso del proietto	36	*kg*
Numero delle pallette dello shrapnel	945	
Peso della carica di potente esplosivo della granata	8,5	*kg*

L'otturatore, l'affusto, ecc. sono di costruzione simile a quelli dell'obice da 120 *mm*.

L'avantreno contiene 12 proietti e 12 cartocci; il cassone trasporta un numero di colpi doppio; il pezzo è trainato da 8 cavalli.

Per i parchi d'assedio, vi è il progetto di dotarli di nuovi cannoni da 210 *mm* e di metragliatrici Colt n. 1 (calibro 1,25 *cm*), i cui proietti possono perforare rivestimenti, scudi, sacchi di terra, ecc.

Nell'artiglieria da costa, come principio generale, si preferiscono gli affusti a scomparsa alle cupole corazzate, molto costose e troppo delicate da maneggiare.

Per i cannoni da costa il Giappone è venuto nella decisione di attenersi d'ora innanzi, ai calibri seguenti: 150 *mm* (a tiro rapido), 270 *mm* e 305 *mm*. I pezzi della lunghezza di 45 calibri saranno muniti di scudi.

Per il momento, però, l'armamento delle batterie da costa è assai vario. Esso comprende mortai da 90, 150 e 240 *mm*; obici da 90, 105, 120, 150 e 280 *mm* (di modello italiano), provenienti dal Creusot, da Essen e da Osaka; e infine cannoni da 90, 105, 120, 150, 190, 240 e 270 *mm*.

***

Prima di terminare questo sunto, reputiamo non inutile dare ancora qualche cenno sulle metragliatrici, sulle granate a mano, e sugli stabilimenti di costruzione dei materiali da guerra.

METRAGLIATRICI. — L'esercito giapponese adottò definitivamente la metragliatrice Hotchkiss, modificata come consigliò l'esperienza dell'ultima guerra.

Digitized by Google

Nella primavera del 1907 fu commessa alla casa costruttrice una provvista di 1200 metragliatrici.

Le principali modificazioni apportate al modello impiegato durante la campagna sono:

a) nel nuovo modello non esiste più lo scudo, giudicato troppo pesante nell'offensiva e poco efficace nella difesa: si utilizzerà invece il terreno e si costruiranno spalleggiamenti;

b) l'arma può rotare di 360° sul suo sostegno;

c) non è più necessario agire a mano sul grilletto per tutta la durata del tiro, potendosi attaccare il grilletto stesso ad un gancio a molla;

d) fu aumentato il settore verticale di tiro (tanto in elevazione, quanto in depressione).

Le metragliatrici assegnate alla fanteria ed alla cavalleria sono di un unico tipo, a treppiede, someggiate su cavalli da basto.

Ogni reggimento di fanteria ha una batteria di 6 metragliatrici, suddivisa in 3 sezioni di 2 metragliatrici ciascuna, e comandata da un capitano o tenente. Ciascuna brigata di cavalleria indipendente invece ha una batteria di 8 metragliatrici, che può scomporsi in 2 mezze batterie; ad essa sono assegnati 1 capitano e 2 tenenti.

La zona d'efficacia della metragliatrice si estende dai 200 ai 1500 *m* (1).

GRANATE A MANO. — I Giapponesi hanno perfezionato questo ordigno di guerra, che tanto abilmente adoperarono nell'ultima campagna. L'ultimo modello di granata a mano ha forma di tubo di ferro, lungo circa 15 *cm*, contenente 90 *g* di esplosivo. Essa è unita ad un manico di legno, che ne facilita il lancio.

STABILIMENTI. — Gli stabilimenti più importanti sono gli arsenali di Tokio e di Osaka; essi dipendono dalla commissione delle armi e munizioni di Tokio. Il primo costruisce principalmente fucili, armi bianche, cartuccie (10 000 al giorno), biciclette, attrezzi, utensili e via dicendo.

I polverifici d'Itabashi e di Meguro, che fabbricano la cordite e una polvere simile a quella francese, sono annessi all'arsenale di Tokio. Nell'isola di Shinagawa vi è una fabbrica dell'esplosivo shimose.

L'arsenale di Osaka fabbrica principalmente cannoni e munizioni di artiglieria, lavorando spesso i masselli di acciaio che gli vengono forniti da Krupp e dal Creusot. Vi si costruiscono anche torpedini, carreggio per l'artiglieria e per le altre armi, e macchine utensili.

Annessi all'arsenale di Osaka sono il polverificio e la fabbrica di esplosivi di Uji, e le officine di Moji per la costruzione e la riparazione di armi portatili, selleria, carreggio, ecc. R.

(1) Per maggiori particolari sull'ordinamento e sull'impiego delle metragliatrici nell'esercito giapponese, v. *Rivista*, anno 1908, vol. I, pag. 444.

Digitized by Google

ESPERIENZE DI TIRO E DI SCOPPIO CONTRO OPERE MODERNE DI FORTIFICAZIONE.

Questa *Rivista* ebbe già occasione, a suo tempo, di accennare alle esercitazioni d'assedio svoltesi nell'anno 1906 a Langres e nel 1907 a Posen, nelle quali, in base ai pratici risultati delle esperienze ivi compiute, furono risolte importanti quistioni riguardanti la guerra di fortezza.

Sopra dette esperienze non furono pubblicate finora se non notizie molto generali e alquanto vaghe. Ora l'autorevole periodico tedesco *Kriegstechnische Zeitschrift*, in un interessante articolo, comparso nel 1° fascicolo del corrente anno, pare sia in grado di completare le notizie fin qui date sulle esercitazioni di Langres, illustrandole con molte figure, che riproducendo rilievi fotografici non possono non avere carattere di verità. Riassumiamo qui appresso l'articolo in questione.

Le esercitazioni di Langres ebbero, quale epilogo, nei primi giorni del settembre 1906, una serie di esperienze comparative di tiro effettivo con bocche da fuoco d'assedio. Queste esperienze furono prima effettuate con materiale di antico modello — due batterie di cannoni corti da 155 *mm* — e poscia con materiale di recente adozione, e cioè, due batterie pesanti di obici da campagna da 155 *mm*, sistema Rimailho, provviste di scudi amovibili, e due batterie di mortai da 270 *mm*.

Gli obici sistema Rimailho (1), che già in precedenti esperienze avevano fatto ottima prova, sia per la loro efficacia di tiro, sia per la loro straordinaria mobilità, furono, com'è noto, definitivamente adottati, e fin dallo scorso anno, presso parecchi reggimenti d'artiglieria da campagna, esistono in Francia batterie di siffatti obici, organizzate ciascuna su due pezzi e sei cassoni di munizioni. Col tempo essi sono destinati a sostituire le bocche da fuoco di vecchio modello, ora in servizio nell'artiglieria pesante dell'esercito di campagna.

Il mortaio da 270 *mm* (2), costruito fin dal 1895 e perfezionato negli anni successivi, che lancia proietti del peso di 170 *kg* con carica interna di 45 *kg* di melinite e che ha una gittata massima di oltre 5200 *m*, può essere ritenuto quale una delle più potenti bocche da fuoco oggidì esistenti.

Secondo il v. Müller, nella sua *Storia della guerra di fortezza dal 1885 al 1905*, il mortaio tedesco da 21 *cm* lancia granate-mina con 23 *kg*

(1) V. *Rivista*, anno 1907, vol. I, pag. 73.

(2) V. *Rivista*, anno 1907, vol. III, pag. 130.

Digitized by Google

di carica interna, fino alla distanza di 4200 *m*, e granate ordinarie fino a 8200 *m*; il mortaio austriaco da 24 *cm*, colla granata-mina avente la carica interna di 22 *kg*, ha una gittata massima di 7000 *m*.

Il mortaio francese da 270 *mm*, per il traino, si suddivide in 4 parti: bocca da fuoco, 4450 *kg*; affusto, 2800 *kg*; sottaffusto col freno, 3500 *kg*; paiuolo d'acciaio, 5250 *kg*.

Per il tiro, la bocca da fuoco è incavalcata sull'affusto, con fianchi di acciaio, il quale posa sul sottaffusto; questo è inclinato in avanti, porta anteriormente il freno di rinculo, ed è unito all'affusto per mezzo di tiranti; il sottaffusto appoggia a sua volta sul paiuolo, il quale è incastrato nel suolo a fior di terra ed è provvisto anteriormente di un perno. La fig. 1ª rappresenta il paiuolo già messo a posto, sul quale si sta calando il sottaffusto.

L'obice pesante da campagna è impiegato efficacemente nella distruzione delle opere fortificatorie di terra e specialmente delle batterie col relativo armamento, ma non è di alcun effetto contro corazzature molto resistenti e reticolati di filo di ferro, contro i quali è molto più adatto il mortaio. Questo con colpi ripetuti, che cadono nello stesso posto, e in grado di sfondare qualunque copertura o torre corazzata, anche delle più moderne.

In base ai risultati ottenuti a Porto Arthur, si va ora manifestando la tendenza ad introdurre nel materiale d'assedio le più pesanti bocche da fuoco a tiro curvo, del calibro di circa 28 *cm*. Le difficoltà d'installazione, e soprattutto di traino, avevano finora distolto le varie nazioni, ad eccezione della Francia, dall'adottare una bocca da fuoco d'assedio così pesante.

Nelle esperienze di Langres si dovevano appunto provare le due sopra citate bocche da fuoco, contro bersagli appositamente allestiti sul monte Virloup.

Le fig. 2ª e 3ª rappresentano un'opera per fanteria, in corso di costruzione, sulla fronte della quale è installata una torre corazzata a scomparsa, per due cannoni da 75 *mm* dello stesso modello di quelli da campagna. Torri di siffatto modello esistono già da qualche tempo nei forti di Frouard presso Nancy e nel forte Lucey. Nella fig. 2ª vedesi a destra, nella parte anteriore, la scarpa interna di un parapetto di calcestruzzo. Nella fig. 3ª sono rappresentati alcuni particolari di una torre corazzata in costruzione. La fig. 4ª indica l'ingresso alla gola di una batteria-bersaglio corazzata. La torre per obici non corrisponde però ai noti modelli francesi.

I risultati dei tiri del mortaio da 270 *mm* contro la torre per obici non si conoscono. Da fonte francese si ha che, contro una torre di 4,6 *m* di diametro ed a 3 *km* di distanza, col cannone corto (obice) da 155 *mm*, non si può fare assegnamento che su una percentuale di 5 colpi utili, e solo di 3 col mortaio da 220 *mm*. Per il mortaio tedesco di 21 *cm*, d'altra parte, le percentuali sarebbero ancora più sfavorevoli. Ad ogni modo

Digitized by Google

è fuor di dubbio che, anche col calibro di 270 *mm*, occorrerà sempre un numero piuttosto grande di bocche da fuoco per lottare contro opere corazzate.

Le fig. 5ª, 6ª e 7ª rappresentano gli effetti di singole granate-mina da 270 *mm*.

Dalla fig. 5ª si rileva che una granata-mina, scoppiata sulla cupola della torre, vi ha prodotto una semplice solcatura; però ha spostato la cupola stessa in modo da incagliarne il funzionamento.

Una torre ad eclisse, di antico modello, fu del tutto demolita da un solo proietto da 270 *mm*, ciò che non deve però stupire, considerata la posizione assai in vista della torre e dato il materiale di corazzatura antiquato.

Risultati assai interessanti diedero i tiri contro il cemento armato, di recente impiego nelle opere di fortificazione.

È a tutti nota l'importante proprietà del cemento armato, dovuta all'unione intima del calcestruzzo di cemento col ferro, per la quale sono contemporaneamente utilizzate la forza di compressione del calcestruzzo e quella di tensione del ferro. Le sbarre di ferro internate nel calcestruzzo, rendendo difficile la penetrazione dei proietti, diminuiscono gli effetti dello scoppio, a cui il semplice calcestruzzo può opporre solo una limitata resistenza.

La capacità di adattamento a qualsiasi forma del cemento armato ha specialmente influito sulla sua diffusione, ed è pertanto naturale che esso possa, anche nelle costruzioni di guerra, sostituire assai utilmente la muratura.

Inoltre la possibilità di diminuire le dimensioni delle opere di fortificazione, coll'impiego del cemento armato, farà sì che col tempo si pensi seriamente a sostituirlo a talune dispendiose opere corazzate.

Nelle fig. 8ª, 9ª e 10ª appariscono i risultati di talune esperienze eseguite a Langres contro opere di calcestruzzo e di cemento armato.

In una copertura di semplice calcestruzzo (fig.8ª), un proietto da 270 *mm*, con carica di melinite, produsse un imbuto di 2 *m* di diametro e di 0,40 *m* di profondità. A Porto Arthur, volte di semplice calcestruzzo, grosse 0,91 *m*, furono sfondate da granate di 28 *cm*.

A Langres, sopra la copertura di cemento armato, grossa 1,60 *m*, di una casamatta scoppiarono, uno dopo l'altro, al medesimo posto, due proietti da 270 *mm*, carichi di melinite.

La fig. 9ª lascia scorgere abbastanza chiaramente l'effetto dello scoppio sullo strato superiore di cemento armato; dalla fig. 10ª poi rilevasi l'interno della copertura stessa: il calcestruzzo veramente è rovinato, ma l'ossatura metallica permane e mantiene sempre la muratura abbastanza connessa, da impedirne la caduta e conferirle ancora una certa capacità di resistenza, per quanto limitata. Secondo i dati che fornisce il v. Müller nell'opera citata, volte grosse 0,80 *m* di calcestruzzo semplice sono sfondate da granate da 150 *mm*, e volte grosse 1,50 *m* da granate da 220 *mm*.

Digitized by Google

Una copertura di semplice calcestruzzo, della grossezza di 1,60 *m*, non avrebbe quindi potuto resistere allo scoppio consecutivo di due proietti da 270 *mm* carichi di melinite.

Oltre all'impiego del cemento armato, i Francesi, nelle opere più importanti di fortificazione cercano di rafforzare le parti di muratura maggiormente esposte ai tiri, per mezzo di antistanti gittate di massi di pietra. Dalla fig 2ª rilevasi che una tale disposizione è applicata anche al parapetto di calcestruzzo del fianco destro dell'opera.

La fig. 11ª rappresenta l' effetto dei proietti contro siffatte gittate. Due proietti da 270 *mm* hanno colpito nello stesso posto la gittata; un profondo imbuto si è prodotto in questa, ma il calcestruzzo retrostante è rimasto pressochè incolume.

Uno dei còmpiti più difficili dell'artiglieria d'assedio è pur quello di aprire vie di passaggio alle colonne d'assalto, colla distruzione degli ostacoli del difensore. Il còmpito non è raggiungibile con calibri medî, massime nei reticolati di carattere permanente, i quali, siccome è indicato nella fig. 12ª, sono costituiti da pali di ferro alti e bassi, incastrati in zoccoli di calcestruzzo, e da intrecci di fili metallici grossi e sottili. Con ostacoli di tal fatta, adoperando calibri medî, si va incontro ad un inutile spreco di munizioni, tanto più che le breccie prodotte sono facilmente riparabili dal difensore con nuovi intrecci di circostanza già predisposti, che trovano appoggio nei rimasugli di pali incastrati nei loro zoccoli di calcestruzzo. Si vede quindi come l'apertura di passaggi per mezzo del tiro dell'artiglieria, nei reticolati permanenti è molto difficile, specialmente se non s'impiegano granate-torpedine di calibro pesante.

La fig. 13ª rappresenta un reticolato di filo di ferro battuto da grosse artiglierie d'assedio.

I pali situati nel raggio degli imbuti prodotti dallo scoppio dei proietti sono completamente divelti dal suolo, e più non offrono mezzo di sostegno, nel caso si voglia ristabilire l'ostacolo. Non rimane quindi che poco lavoro al pioniere per rendere affatto libero il passaggio già vantaggiosamente preparato dall'artiglieria.

Parimente difficile si presenta l'apertura di breccie nelle cancellate di ferro, che si dispongono al piede della scarpa interna dei fossi delle fortificazioni; per la loro posizione al coperto dalla vista e dai tiri di lancio, esse non possono essere colpite se non con tiri in arcata.

Le fig. 14ª e 15ª indicano il risultato del tiro contro una cancellata, rispettivamente con 7 granate da 120 *mm* e con 6 granate da 155 *mm*. Sebbene alcune sbarre siano state divelte dai colpi, si scorge tuttavia anche qui come debbano occorrere granate-torpedine di calibri pesanti per l'apertura di maggiori breccie, allo scopo di risparmiare ai pionieri lavori di soverchia entità, per renderle praticabili alle colonne d' assalto.

La fig. 16ª rappresenta un trinceramento largo 6 *m* e profondo 5 *m*, battuto dall' artiglieria d'assedio. I Francesi si studiano di menomare, per

Digitized by Google

SCOPPIO

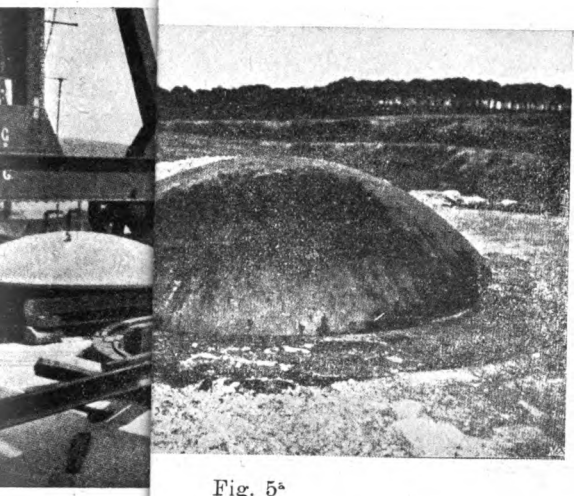


Fig. 5ª

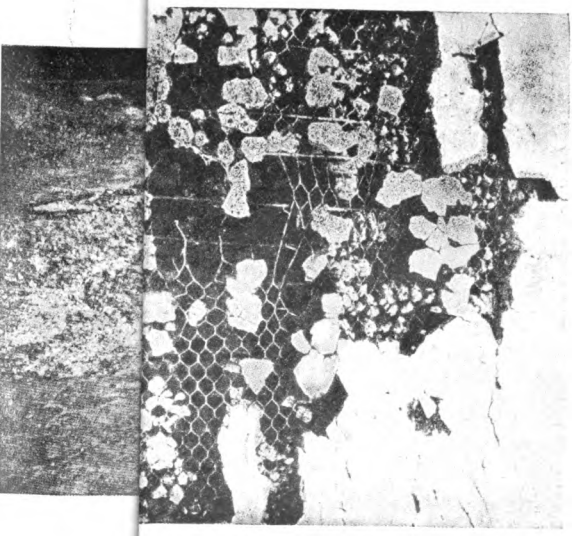


Fig. 10ª

UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

quanto è possibile, gli effetti dell'artiglieria contro le opere di fortificazione di terra, ed a tale scopo dimostrano una speciale predilezione per le batterie e per i trinceramenti interamente in iscavo.

La fig. 17ª rappresenta una *batterie enterrée*, la cui terra di scavo fu trasportata altrove. All'innegabile vantaggio della poca visibilità, è certo però da contrapporsi lo sproporzionato lavoro di terra, che siffatte opere richiedono.

In quale situazione critica può venire a trovarsi il presidio di un'opera di fanteria, battuta da bocche da fuoco a tiro curvo, si rileva dalle condizioni in cui è ridotto il ricovero di una trincea-riparo rappresentato nella fig. 18ª. Pur adottando il ripiego, indicato nella *Istruzione tedesca sulla fortificazione campale*, di riparare gli ingressi per mezzo di blinde di legname, è certo che i tiratori rimasti illesi debbono pur sempre, per opporsi alle colonne d'assalto, impiegare molto tempo a raggiungere la linea di fuoco, attraverso una massa di rottami.

Un'immagine dell'ultimo stadio della guerra d'assedio si ha infine nella fig. 19ª, che rappresenta la risorta guerra di mine. L'attaccante è riuscito, per mezzo dello scoppio di una mina d'attacco, carica di 200 *kg* di polvere nera, a crearsi una posizione coperta al piede dello spalto, il cui ciglio è in parte coronato da gabbioni. Da una tale posizione egli cercherà, per mezzo di pozzi o di gallerie inclinate d'attacco, di raggiungere quelle parti del fosso, che non possono essere battute dall'artiglieria, e quivi al coperto di preparare la via per l'assalto.

UNA NUOVA CAPSULA FULMINANTE.

Togliamo dalla *Kriegstechnische Zeitschrift* (fascicolo 1° del corrente anno) le seguenti informazioni circa una nuova capsula fulminante, colla quale verrebbero eliminati i varî inconvenienti, che quelle ora in uso presentano, e che le rendono di pericoloso maneggio.

Trattasi di una proposta semplice ed ingegnosa, che merita di essere presa in considerazione, e che l'autore illustra con opportune osservazioni, riferendosi alle capsule fulminanti presentemente in servizio presso gli eserciti tedesco, francese ed austro-ungarico.

Una sostanza esplosiva per essere veramente adatta agli usi di guerra, dovendo possedere la maggior possibile insensibilità contro le svariate influenze esterne, non può necessariamente essere portata a completa detonazione col semplice contatto di una fiamma. Ne viene di conseguenza la

Digitized by Google

necessità d'impiego di mezzi d'accensione, che, sotto un volume minimo, accoppiato a grande sensibilità, possano produrre effetti potenti.

A tal uopo, presso la maggior parte degli eserciti è adottato il fulminato di mercurio, contenuto in apposito tubetto di rame. Le capsule fulminanti, in Germania, contengono un grammo di fulminato; 1,5 *g* e 2 *g* ne contengono invece rispettivamente quelle usate in Francia ed in Austria-Ungheria. Mentre i tubetti hanno forma interamente cilindrica in Germania (fig. 1ª) ed in Francia, hanno invece forma di bottiglia in Austria-Ungheria (fig. 2ª).

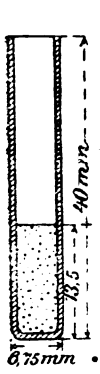


Fig. 1ª

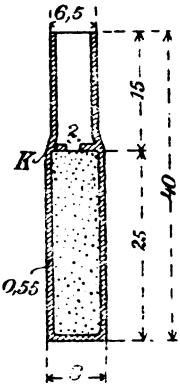


Fig. 2ª

Questa forma di bottiglia ha su quella cilindrica un vantaggio di particolare importanza, che rende la capsula più maneggevole e meno pericolosa e, per conseguenza, più adatta agli usi di guerra. Nella capsula austriaca, per mezzo di un anello *K*, pure di rame, fissato all'origine del collo (fig. 2ª), rimane impedito nel modo più sicuro il contatto immediato — che, com'è noto, dev'essere assolutamente evitato — della miccia col fulminato.

Colla capsula tedesca invece, l'introduzione della miccia, in modo da evitare quel contatto, esige speciali riguardi, che si presentano sempre più difficili in condizioni sfavorevoli di impiego. Nella capsula francese (*amorce fulminante*) si è tentato di limitare l'inconveniente, colla coloritura in nero della parte del tubetto che contiene il fulminato.

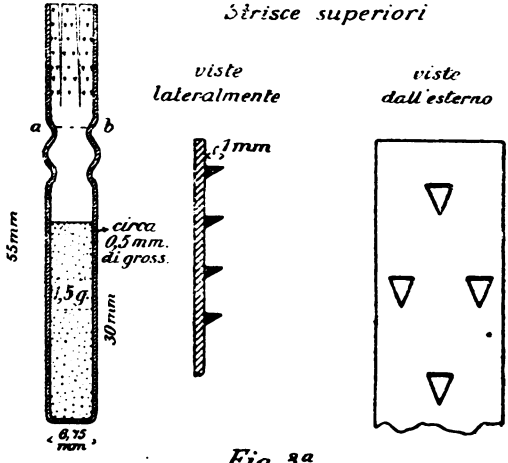


Fig. 3ª

Altro serio inconveniente, che si manifesta nelle capsule presentemente in uso, è quello che deriva dallo strozzamento necessario per fissare saldamente la miccia alla capsula stessa dopo la sua introduzione, strozzamento che, se troppo debole, non raggiunge pienamente il suo

Digitized by Google

scopo e, se troppo forte, può nuocere alla continuità dell'anima di polverino della miccia.

La proposta di cui trattasi, che è particolareggiatamente rappresentata dalla fig. 3ª, tende appunto ad eliminare gli accennati inconvenienti, sia colla miccia ordinaria sia, e meglio ancora, colla miccia a rapida combustione.

In relazione alla profondità del foro d'innescamento esistente nelle cartucce di esplosivo, la nuova capsula ha, nella sua parte liscia, la lunghezza di 3 *cm*; sopra di essa viene eseguita, in fabbricazione, una doppia strozzatura, che ha per iscopo di limitare opportunamente l'introduzione della miccia e di facilitare l'applicazione della capsula alla cartuccia, mediante legature di spago o di filo metallico.

Scostate alquanto le strisce longitudinali (in numero di 4 o 5), colle quali è formata la parte superiore della capsula, la miccia può agevolmente essere spinta in essa fino ad *a b*; riaccostate poscia colla pressione delle dita le stesse strisce contro la miccia, ed assicurata questa mediante legature di spago o di filo metallico, ne segue un'unione assai più conveniente, di quella ottenuta collo strozzamento ora in uso.

Una siffatta unione, nei casi ordinari, sarebbe più che sufficiente; ma essa può rendersi ancora più stabile per mezzo degli uncini, situati internamente alle strisce, che vengono ad incastrarsi nell'involucro della miccia.

La lamiera del tubetto, nella parte superiore, a cominciare dalle strozzature, conviene abbia una grossezza alquanto maggiore (0,6 *mm*) di quella del rimanente della capsula.

Se occorre una unione impermeabile, essa può ottenersi sostituendo allo spago il nastro di gomma in dotazione, col quale si può saldamente avviluppare miccia e capsula per quanto è necessario.

La distanza fra l'estremità della miccia ed il fulminato della capsula può essere tenuta di 8 a 10 *mm*; il raggio di fuoco della miccia ordinaria, e più ancora quello della miccia a rapida combustione, sempre che le estremità siano tagliate di fresco, è così lungo e potente, che l'accensione del fulminato ne rimane più che garantita. Del resto colle capsule ora in uso (in Germania) non si ha mai alcuna accensione mancata, anche tenendo l'estremità della miccia fino a 20 *mm* dal fulminato.

L'autore della proposta accenna anche all'opportunità di preservare dall'umidità il fulminato di mercurio, oltremodo igroscopico, proteggendone la parte superiore con un leggiero strato di collodio (ammessa la compatibilità chimica, non ancora provata, delle due sostanze) oppure con altra materia di facile accensione.

L'autore chiude le sue osservazioni col rilevare l'insufficenza della quantità di fulminato nelle capsule in servizio, presso l'esercito tedesco, ricordando che di fronte ad 1 *g* che queste contengono, la Francia e l'Austria-Ungheria, come già si accennò, hanno ritenuto necessario adottare per le proprie capsule rispettivamente 1,5 *g* e 2 *g*. σ.

Digitized by Google

UNA NUOVA BUSSOLA TOPOGRAFICA.

Dal fascicolo dell'11 luglio della *Nature* riportiamo alcune notizie circa una nuova bussola topografica, proposta dal signor A. Berget, valendoci della descrizione che egli stesso ne fa.

Tale strumento è specialmente indicato per i lavori di topografia speditiva e per la ricognizione di itinerari.

Esso consta essenzialmente di un ago magnetico, che oscilla nel centro di una piccola scatola circolare piatta, di ottone, chiusa superiormente da un vetro trasparente. All'ago è unito un disco di cartoncino, che si muove con esso, e sul quale è segnata, lungo la circonferenza, una graduazione da 0° a 360°, ovvero da 0 a 400, in divisioni centesimali. Sul vetro, e sul piano di simmetria dello strumento, è tracciato un diametro.

Digitized by Google

Al disopra del cartoncino graduato, sorretto da un piccolo braccio di ottone, è collocato un apparecchio ottico, che permette all'osservatore di vedere ad un tempo l'oggetto, del quale cerca di determinare l'azimut magnetico e l'immagine della graduazione angolare.

Questo apparecchio ottico è costituito da uno specchietto inclinato a 45°, dal quale è stata tolta l'amalgama nella parte centrale. L'osservatore, ponendo l'occhio come è mostrato nella figura, vede pertanto direttamente a traverso la parte dello specchio priva di amalgama l'oggetto che richiama la sua attenzione, e nello stesso tempo vede l'immagine della sottoposta graduazione.

Poichè la riflessione capovolge gli oggetti, la graduazione è tracciata rovesciata, per poter essere letta diritta. Lo specchio è riparato in una piccola custodia di forma cubica, provvista di un oculare dalla parte ove deve disporsi l'occhio, e di una lente inferiormente, che raddoppia quasi l'immagine del disco graduato. La custodia può scorrere dall'alto al basso in una feritoia del braccio; ciò permette di aggiustarla a qualunque vista, in modo da scorgere sempre nettamente la sottoposta graduazione. La lettura di questa, corrispondente ad un determinato punto osservato, dà l'azimut magnetico della direzione che va al punto stesso, dal posto di osservazione.

La differenza degli azimut, cioè delle letture, di due direzioni, dà l'angolo che esse fanno fra loro. La graduazione continua da 0° a 360° della periferia del cartoncino evita gli errori nei quali facilmente si incorre quando vi siano più zeri.

Per servirsi di questa bussola, essa si impugna come è indicato nella figura; quando non si debba più adoperare, si può ripiegare per trasportarla facilmente nel suo astuccio.

Questo piccolo strumento, quando è ripiegato, ha una lunghezza di 115 *mm*; il suo peso è di 80 *g*. Il diametro della scatola, che contiene l'ago magnetico, è di 40 *mm*.

Quando si voglia impiegare la bussola per orientarsi, si guarda direttamente sulla scatola circolare quel diametro del disco, che è contrassegnato con una stella: questa indica la direzione del sud. È bene notare che l'orientamento deve eseguirsi con la bussola osservata direttamente, e non per mezzo dello specchio, che capovolge le immagini.

Questa bussola può servire anche in mare quando occorra fare qualche rilievo idrografico da una imbarcazione, come ad esempio nella ricognizione speditiva di una costa. R.

Digitized by Google

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Corsi d'istruzione sul nuovo cannone da campagna. — A proposito del nuovo armamento dell'artiglieria campale austro-ungarica, l'*Armeeblatt* del 9 luglio fa giustamente osservare che il materiale odierno non esige soltanto un lavoro notevolmente maggiore da parte degli istruttori, ma rende anche indispensabile che i capi più elevati in grado, i quali hanno ai loro ordini reggimenti di artiglieria, abbiano particolareggiata conoscenza del nuovo cannone e del suo impiego tattico.

A tale scopo, intanto, furono stabiliti per quest'anno parecchi corsi alla scuola di tiro di Hajmasker presso Veszprim. Nella seconda metà di luglio ed in agosto, gli ufficiali superiori ed inferiori dei reggimenti di cannoni da campagna e delle divisioni (brigate) di artiglieria a cavallo frequentarono un corso d'istruzione della durata di una a due settimane. Alla fine di settembre e nel successivo ottobre, tutti i comandanti di corpo d'armata e di divisione, insieme coi loro capi di stato maggiore, prenderanno parte ad un corso di informazioni, della durata di una settimana.

Per l'attuazione di questo programma, il 2° reggimento di cannoni, provvisto del nuovo materiale e dislocato normalmente ad Olmütz, si trova fin dal 20 maggio u. s. alla scuola di tiro di Hajmasker.

Colonne autonome di munizioni per l'artiglieria da campagna. — Dallo stesso periodico, donde abbiamo tratto la precedente notizia, si apprende che in Austria si stanno organizzando colonne autonome di munizioni, ciascuna delle quali trasporta una quantità di munizioni d'artiglieria equivalente a tre quarti della dotazione totale di una batteria. Per ciascun reggimento di artiglieria da campagna e per ogni divisione (brigata) di batterie a cavallo, si formeranno 4 di siffatte colonne. Queste sono alla loro volta suddivisibili ciascuna in più sezioni, quante sono le batterie della corrispondente unità d'artiglieria, in modo da poterne destinare una anche alle batterie distaccate per qualche speciale còmpito. Ciò è molto vantag-

Digitized by Google

gioso, perchè, coll'assegnare a piccole unità d'artiglieria una notevole quantità di munizioni, si può aumentarne in modo considerevolissimo il potere combattivo.

Le quattro colonne suddette potranno provvedere una quantità di munizioni tale, che la batteria avrà disponibile nel combattimento un munizionamento quadruplo della dotazione che essa trasporta seco.

Anche il servizio di rifornimento delle munizioni per la fanteria fu riorganizzato. Ogni divisione di quest'arma avrà quattro colonne di munizioni per fanteria, ciascuna delle quali trasporterà, per ogni fucile della divisione, circa 40 cartuccie (un terzo della dotazione personale del soldato).

Queste colonne, come le precedenti, sono suddivise in sezioni, in modo da poter sempre assicurare, a seconda del bisogno, il rifornimento ai vari corpi di truppa.

In virtù della nuova organizzazione, ad ogni divisione di fanteria sono quindi assegnate 4 colonne di munizioni per fanteria ed inoltre 4 colonne di munizioni di artiglieria per ciascun reggimento di artiglieria. Tutte queste colonne costituiscono il parco di munizioni divisionale.

Nelle marcie le colonne di munizioni seguono, per massima, in coda le colonne di truppe, in cui si trovano i reparti ai quali sono assegnate.

Nel combattimento, le truppe della divisione sono normalmente seguite, da principio, da 1 colonna di munizioni per fanteria e da 2 colonne di munizioni d'artiglieria per ogni reggimento di artiglieria; di queste ultime, una almeno per reggimento di artiglieria deve precedere sempre la sezione di sanità. Le restanti colonne per munizioni sono dapprima trattenute indietro.

Tuttavia al comandante delle truppe è lasciata completa libertà nella formazione delle colonne di marcia e nella dislocazione delle colonne di munizioni. In generale, la riorganizzazione del rifornimento delle munizioni ha per iscopo di rendere questo servizio più pronto, più spedito ed adattabile a qualunque esigenza.

Valori numerici delle principali linee trigonometriche per gradi millesimali (1). — Riportiamo dalle *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens*, fascicolo 7°, la seguente tabella, che dà i valori numerici dei seni, coseni, tangenti e cotangenti per gradi millesimali (1/6400 della circonferenza):

---

(1) Benchè una tavola, che fornisce questi valori di 10 in 10 gradi millesimali, e con maggiore approssimazione, si trovi nell'*Appendice all'istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio*, abbiamo ritenuto utile riprodurre, per la sua forma compendiosa, la presente tabella, pubblicata nell'autorevole periodico austriaco dal capitano barone Majneri.

Digitized by Google

Gradi	Seni	Differenza per 1 grado di più +	Coseni	Differenza per 1 grado di più —	Tangenti	Differenza per 1 grado di più +	Cotangenti	Differenza per 1 grado di più —	
0	0,000		1,000		0,000		∞		1600
		0,0010		0,0001		0,0010	46,034	0,8332	
40	0,039	0,0010	0,999	0,0001	0,039	0,0010	12,706	0,1064	1560
80	0,079	0,0010	0,997	0,0001	0,079	0,0010	8,450	0,0534	1520
120	0,117	0,0010	0,993	0,0001	0,118	0,0010	6,314	0,0322	1480
160	0,157	0,0010	0,988	0,0001	0,158	0,0010	5,028	0,0213	1440
200	0,195	0,0010	0,981	0,0002	0,199	0,0010	4,165	0,0155	1400
240	0,233	0,0010	0,972	0,0003	0,240	0,0010	3,546	0,0117	1360
280	0,271	0,0009	0,962	0,0003	0,282	0,0011	3,078	0,0092	1320
320	0,309	0,0009	0,951	0,0003	0,325	0,0011	2,711	0,0074	1280
360	0,346	0,0009	0,938	0,0004	0,369	0,0011	2,414	0,0061	1240
400	0,383	0,0009	0,924	0,0004	0,414	0,0012	2,169	0,0052	1200
440	0,419	0,0009	0,908	0,0004	0,461	0,0012	1,963	0,0044	1160
480	0,454	0,0009	0,891	0,0005	0,510	0,0013	1,786	0,0038	1120
520	0,489	0,0009	0,873	0,0005	0,560	0,0013	1,632	0,0034	1080
560	0,523	0,0008	0,853	0,0005	0,613	0,0014	1,497	0,0030	1040
600	0,556	0,0008	0,832	0,0006	0,668	0,0015	1,376	0,0027	1000
640	0,588	0,0008	0,809	0,0006	0,727	0,0016	1,269	0,0024	960
680	0,619	0,0008	0,785	0,0006	0,786	0,0017	1,171	0,0022	920
720	0,649	0,0007	0,760	0,0007	0,854	0,0018	1,082	0,0021	880
760	0,679	0,0007	0,734	0,0007	0,924	0,0019	1,000	0,0020	840
800	0,707	0,0007	0,707	0,0007	1,000	0,0020			800
	Coseni	— Differenza per 1 grado di più	Seni	— Differenza per 1 grado di più	Cotangenti	— Differenza per 1 grado di più	Tangenti	+ Differenza per 1 grado di più	Gradi

ANNOTAZIONI.

Per angoli compresi fra 1600°° e 3200°°:

sen n = sen (3200 — n) — tg n = — tg (3200 — n)

cos n = — cos (3200 — n) — cot n = — cot (3200 — n).

Per angoli compresi fra 3200°° e 4800°°:

sen n = — sen (n — 3200) — tg n = tg (n — 3200)

cos n = — cos (n — 3200) — cot n = cot (n — 3200).

Per angoli compresi fra 4800°° e 6400°°:

sen n = — sen (6400 — n) — tg n = — tg (6400 — n)

cos n = cos (6400 — n) — cot n = — cot (6400 — n)

Digitized by Google

Costituzione di 3 reggimenti e di 2 brigate d'artiglieria da montagna. — È noto che qualche tempo fa furono raggruppate in 3 reggimenti le 13 batterie d'artiglieria da montagna, dislocate verso la nostra frontiera nel territorio del III e del XIV corpo d'armata.

Leggiamo ora nella *Streffleurs militärische Zeitschrift* che eguale provvedimento fu preso per le 11 batterie da montagna, che risiedono nel così detto territorio d'occupazione (*Okupationsgebiet*), cioè nella Bosnia ed Erzegovina, e nella Dalmazia meridionale: con queste batterie, che furono portate a 12, si formarono 3 altri reggimenti di artiglieria da montagna.

Di più si costituirono 2 comandi di brigata di questa specialità, ciascuno dei quali ha alla sua dipendenza 3 reggimenti.

Ecco come risultano composte e dislocate le varie unità d'artiglieria da montagna, in seguito alle recenti modificazioni nell'ordinamento:

Comando della 1ª brigata (1°, 2° e 3° reggimento) a Bressanone:

1° reggimento: stato maggiore e 1 batteria a Trento, 1 batteria a Cles, 1 a Cavalese, 1 a Levico;

2° reggimento: stato maggiore e 1 batteria a Bressanone, 1 a Bruneck, 1 a Lienz, divisione di 2 batterie di obici da montagna a Bressanone;

3° reggimento: stato maggiore e 4 batterie a Villach.

Comando della 2ª brigata (4°, 5° e 6° reggimento) a Sarajevo:

4° reggimento: stato maggiore e 1 batteria a Sarajevo, 2 batterie a Plevlie, 1 a Focia;

5° reggimento: stato maggiore e 1 batteria a Mostar, 1 batteria a Trebinje, 1 a Nevesigne, 1 a Bilek;

6° reggimento: stato maggiore e 1 batteria a Sarajevo, 1 batteria a Visegrad, 1 a Dolnia-Tuzla, 1 a Ragusa-Gravosa.

Dipendenza dell'artiglieria dai comandi delle divisioni. — In ogni corpo d'armata il reggimento d'artiglieria di corpo ed i reggimenti divisionali sono riuniti in una brigata, il cui comandante, in tempo di guerra, è addetto al quartiere generale di corpo d'armata, mentre al quartiere generale d'armata è assegnato un comandante d'artiglieria d'armata.

Le brigate d'artiglieria, coll'ordinamento finora vigente, erano poste fin dal tempo di pace alla dipendenza dei rispettivi comandanti di corpo d'armata. I reggimenti d'artiglieria divisionali non erano invece sottoposti, in tempo di pace, ai comandanti di divisione; questi avevano però la facoltà d'ispezionare, per quanto si riferisce all'istruzione ed alla preparazione alla

Digitized by Google

guerra, il reggimento d'artiglieria, che alla mobilitazione doveva passare sotto al loro comando.

Colla nuova organizzazione saranno senza dubbio addetti come prima, in tempo di guerra, al quartiere generale d'armata, un comandante d'artiglieria d'armata, ed a quello di corpo d'armata il rispettivo comandante di brigata d'artiglieria. È stato però disposto che tutti i corpi d'artiglieria da campagna e da montagna siano posti fin dal tempo di pace alla dipendenza diretta dei comandanti delle divisioni di fanteria o di cavalleria, o delle brigate da montagna, di cui devono far parte in tempo di guerra.

La *Streffleurs militärische Zeitschrift* di giugno, nel dare questa notizia, soggiunge che, per assicurare già coll'ordinamento di pace quell'intima cooperazione della fanteria e dell'artiglieria, la quale è oggidì assolutamente necessaria nel combattimento, occorrerebbe aumentare il numero dei comandi di brigata d'artiglieria da campagna (ora 14), in modo da poter formare in ciascuna divisione di fanteria una brigata d'artiglieria colle unità di quest'arma dipendenti dalla divisione stessa. Ogni divisione di fanteria verrebbe così ad avere, accanto alle due brigate di fanteria, una brigata d'artiglieria.

Manovre imperiali in Ungheria. — Dal fascicolo di luglio u. s. della *Internationale Revue über die gesamten Armeen und Flotten* rileviamo che nelle manovre imperiali di quest'anno in Ungheria, fra i nuovi mezzi tecnici, che saranno impiegati o sperimentati, figurano: le cucine trainabili da campo (costruite dall'industria privata, secondo i dati forniti dal comitato tecnico militare), i nuovi tipi di carri automobili leggieri pel servizio sanitario e pel trasporto delle munizioni, ed un nuovo parco areostatico.

Le suddette manovre presenteranno anche particolare importanza per l'impiego che vi si farà delle divisioni di obici d'assedio, costituite recentemente, di reparti di metragliatrici (di fanteria e di cavalleria), di parecchie compagnie di ciclisti, formate con richiamati appartenenti alla riserva, ed infine di grandi unità di cavalleria della *Landwehr*.

Queste manovre, aggiunge il periodico sopra citato, forniranno indubbiamente una nuova prova dell'ottima preparazione alla guerra delle truppe austro-ungariche, ed in special modo di quelle reclutate in Ungheria, le quali dopo il 1902 non presero più parte alle manovre imperiali.

Batteria di mortai pesanti su treno automobile. — Apprendiamo dai *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* di agosto che, alla pre-

Digitized by Google

senza del ministro della guerra e del capo di stato maggiore, fu fatto nel Wienerwald un esperimento di trasporto su treno automobile di una batteria di 4 mortai pesanti (dei quali non è detto il calibro), in assetto di guerra, colle relative munizioni, e con una compagnia d'artiglieria da fortezza per il suo servizio.

L'esperimento non si limitò al trasporto del materiale, delle munizioni e del personale, ma la forza motrice fu anche utilizzata per disporre le bocche da fuoco in batteria.

Il citato periodico soggiunge che, trattandosi di una prova fatta con una batteria completa di 4 mortai, è da supporsi che il modello, secondo il quale questi sono costruiti, sia stato sperimentato in precedenza con risultato soddisfacente.

BELGIO.

Acquisto di metragliatrici Hotchkiss. — La *Revue militaire suisse* di giugno informa che la società anonima degli antichi stabilimenti Hotchkiss e C., residente a Parigi, ha ricevuto dal Belgio una commessa di metragliatrici da 7,65 *mm*, colle quali si possa impiegare la stessa cartuccia del fucile M. 1889.

Queste armi, provviste di treppiede, sono incavalcate su affusto da campagna con avantreno, che porta il cofano delle munizioni; esse sono destinate all'armamento mobile della piazza forte di Anversa.

Per la costruzione di questo materiale, la suddetta casa si è assicurata la collaborazione della società anonima delle officine di costruzione della Mosa, a Liegi, che è specialmente incaricata dell'allestimento delle canne di ricambio, degli affusti e degli avantreni con accessori.

BULGARIA.

Istituzione di un ispettorato del genio. — Con recente disposizione fu istituito presso il ministero della guerra un *ispettorato del genio*, in sostituzione della sezione del genio che faceva parte, finora, dello stato maggiore dell'esercito, e che viene in conseguenza soppressa.

Il nuovo ispettorato comprende: 1 maggior generale ispettore, 4 ufficiali addetti, e 1 impiegato d'amministrazione.

Digitized by Google

FRANCIA.

Il nuovo ordinamento dell'artiglieria. — La *Revue militaire suisse* di luglio informa che, in Francia, la questione dell'artiglieria si trova, più che mai, allo stato acuto. Com'è noto fu presentato al parlamento un progetto di legge, inteso in special modo ad aumentare notevolmente l'artiglieria da campagna (1).

Questo progetto fa parte di quello generale della legge sui quadri dell'esercito, proposto dal ministro della guerra, e che venne trovato, nel suo complesso, inaccettabile.

Siccome però fu riconosciuto necessario che il riordinamento dell'artiglieria sia concretato ed attuato al più presto, così fu deciso di stralciare dal progetto generale la parte che riguarda quest'arma, per definire, senza troppo ritardo, quanto concerne la sua nuova organizzazione, indipendentemente da quella proposta per il resto dell'esercito.

Una delle questioni più importanti da risolversi è quella relativa al numero dei pezzi della batteria.

A questo proposito apprendiamo dagli ultimi numeri della *France militaire* che una commissione di generali ed ufficiali superiori, presieduta dal generale Lebon, membro del consiglio superiore di guerra, ha fatto eseguire nel mese di agosto, su diversi poligoni, una serie di esperienze comparative di tiro, di rifornimento di munizioni ecc., con gruppi di 6 pezzi, considerati composti di 2 unità di tiro di 3 pezzi ciascuna, e gruppi di 8 pezzi, costituiti da 2 unità di tiro di 4 pezzi.

A queste esperienze, che sono ormai terminate, e sulle quali ci riserviamo di dare ulteriori notizie, assistette una delegazione della commissione parlamentare dell'esercito, composta dai deputati Berteaux (presidente), Doumer (relatore generale del bilancio) e Reinach, relatore del progetto di legge sui quadri.

Circa le esercitazioni di tiro dell'artiglieria da campagna nel 1907. — Riportiamo in riassunto dalla *Internationale Revue über die gesamten Armeen u. Flotten* del luglio u. s. le osservazioni fatte dal presidente del comitato tecnico d'artiglieria, generale Naguet-Larogue (testè defunto), nel suo rapporto sulle scuole di tiro dell'artiglieria da campagna nel 1907.

1) V. *Rivista*, anno 1907, vol. IV, pag 232 e 395

Digitized by Google

Il generale Naguet-Larogue rileva che gli esercizi di tiro del 1907 segnano un progresso rispetto a quelli degli anni precedenti, perchè invece di essere stati eseguiti tutti in un breve periodo di tempo, furono cominciati più presto, e svolti quindi, a poco a poco, progressivamente durante tutto l'anno d'istruzione. Seguendo questo sistema, vi furono alcuni reggimenti che al principio dell'anno avevano già cominciato i tiri preparatorî, facendovi prender parte le reclute.

Parecchi reparti utilizzarono opportunamente il tempo delle marce di andata e di ritorno dai poligoni, per fare esercitazioni combinate con truppe di altre armi, appartenenti alle guarnigioni dei luoghi per i quali essi passavano; altri durante le marcie approfittarono dei poligoni posti sulla strada percorsa, per eseguirvi qualche esercizio di tiro in terreno non conosciuto.

Il generale Naguet disapprova per contro che negli esercizi di tiro si siano dedicate maggiori cure alla parte tattica, che non al tiro, onde si ebbero risultati poco soddisfacenti; egli osserva, a tal proposito, essere bensì necessario che gli esercizi di tiro si svolgano in base a determinate situazioni tattiche, ma doversi d'altra parte attribuire la voluta importanza anche all'osservazione ed all'aggiustamento del tiro. A nulla valgono l'abilità nello scegliere e nell'occupare al coperto una posizione, la massima cura nella preparazione del tiro e l'opportuna scelta della condotta di fuoco, quando col successivo tiro d'efficacia non si raggiungono gli attesi risultati. Questi risultati anzi sono l'unico elemento per giudicare della opportunità di tutte le operazioni compiute antecedentemente.

Su ciò il generale Naguet richiama quindi l'attenzione degli ufficiali generali e superiori, affinchè provvedano in particolar modo che, nelle scuole di tiro del 1908, siano osservate sempre le prescrizioni dell'istruzione relative all'aggiustamento del tiro, e che l'osservazione del tiro, dalla quale principalmente dipende la buona riuscita dell'aggiustamento, formi la cura costante dei comandanti di batteria.

Si rileva in fine dal rapporto di cui si tratta che, da ora in poi, saranno richiamati in servizio, per prender parte alle esercitazioni di tiro, soltanto gli uomini della riserva, che abbiano sufficiente istruzione, e che il loro numero non dovrà essere maggiore di 80 nei reggimenti da campagna e di 25 nei battaglioni dell'artiglieria a piedi, essendosi riconosciuto per il passato che la presenza di un maggior numero di questi richiamati era d'incaglio al regolare svolgimento delle esercitazioni di tiro, per il soverchio tempo che doveva essere dedicato alla loro istruzione.

Digitized by Google

GERMANIA.

Nuovo regolamento pel treno militare. — Riportiamo dal *Journal of the R. U. Service Institution* di giugno alcune notizie desunte dal *Militär-Wochenblatt* sul nuovo regolamento del servizio del treno in Germania.

È stato determinato, come principio, che i convogli, salvo casi assolutamente eccezionali, debbano provvedere alla propria sicurezza, valendosi del personale addetto.

Le norme principali di questo regolamento sono contenute in quattro parti distinte, che possono riassumersi brevemente come segue.

Parte 1ª. Tratta dell'istruzione individuale del soldato del treno, dell'uso delle sue armi, della disciplina e di quanto è necessario insegnargli per il servizio di guarnigione.

Parte 2ª. È molto importante ed è intitolata « Istruzione per la difesa dei convogli ». In essa è detto che il treno è responsabile della propria difesa. In marcia, come negli alloggiamenti, esso deve provvedere da solo alla sua sicurezza. Alla truppa di questa specialità si dà quindi una rapida istruzione sul tiro di fucileria.

Parte 3ª. Tratta della condotta dei carri, e non vi è nulla di notevole da riportare.

Parte 4ª. È la parte più interessante del nuovo regolamento ed è dedicata alle esercitazioni di combattimento, che comprendono tutti i più svariati casi, in cui possono trovarsi in guerra i reparti del treno.

Si raccomanda di variare spesso, in questi esercizi, le situazioni, avvicinandole per quanto si possa al caso reale.

Il regolamento dice, a questo proposito: « Deve assolutamente evitarsi l'abitudine di facilitare lo svolgimento delle fasi di queste esercitazioni campali con mezzi artificiali. Quanto maggiori saranno le difficoltà, tanto più grande sarà il vantaggio che potrà trarsi dalla istruzione, come pure tanto meglio potrà osservarsi ed apprezzarsi il valore dell'iniziativa individuale ».

Dato lo scarso numero di cavalli, di cui dispongono in pace i battaglioni del treno, non è facile organizzare esercitazioni con unità sul piede di guerra. Converrà quindi spesso accontentarsi di costituire solo qualche reparto in tale formazione, segnando gli altri con bandiere portate da uomini a cavallo.

Digitized by Google

Tutti gli ufficiali, compresi quelli della riserva, dovrebbero essere esercitati nel comando di una o più colonne, su terreni sconosciuti, e allontanandoli dalla guarnigione per più giorni.

Torpedine aerea Unge. — Lo stesso giornale fa noto che la casa Krupp di Essen ha acquistato i diritti e brevetti del colonnello svedese Unge, per la sua nuova torpedine aerea, lasciando però al governo di Svezia la facoltà di servirsi, a suo talento, della nuova arma (1).

Sembra (a quanto il citato giornale riferisce) che questa torpedine sia il più formidabile congegno di distruzione fra quelli finora inventati. Essa verrebbe presto adottata tanto dall'esercito quanto dalla marina tedesca.

A quanto dicesi, questa torpedine può essere lanciata senza produrre rinculo nel tubo lancia-torpedini, che è leggiero e di facile maneggio.

Questo tubo è trasportato da una vettura automobile, e può essere approntato per il lanciamento delle torpedini, senza grandi preparativi, e più facilmente di quanto non richieda l'artiglieria campale per essere messa in batteria.

La torpedine aerea può essere utilizzata in ogni specie di combattimento. Nei bombardamenti delle fortezze essa ha, dicesi, potente azione distruggitrice sui più robusti lavori di difesa. In campagna può essere adoperata contro grossi reparti di truppe o contro posizioni riparate. Potendo essere lanciata senza rumore, sarà difficile all'avversario di rendersi conto della batteria da cui parte.

Il colonnello Unge ha anche studiato un tipo di torpedine aerea, di maggior calibro, per la guerra navale, e una di dimensioni ridotte per i combattimenti in montagna.

Tiro contro palloni. — La *France militaire* del 25 luglio informa che, nei poligoni tedeschi, si dà ora molta importanza alle esercitazioni di tiro contro i palloni; ciò è conseguenza naturale dei recenti progressi notevoli dell'aerostatica.

A quanto sembra, i risultati ottenuti in questi tiri, sia di giorno, sia di notte, sono soddisfacenti.

I palloni sferici vengono rimorchiati da gruppi di pariglie, e possono variare continuamente di altezza e di velocità. Simili esperienze però, fatte nei poligoni, riescono convenzionali e poco concludenti.

---

(1) Di altre torpedini aeree ideate dallo stesso inventore fu fatto cenno in questa *Rivista*, anno 1901, vol. I, pag. 270 e vol. IV, pag. 148.

Digitized by Google

Lo scrittore infatti osserva che un dirigibile, appena entrerà in una zona pericolosa, si eleverà subito in modo da portarsi al più presto fuori del tiro dei cannoni, il cui angolo di elevazione è limitato, anche negli affusti speciali, appositamente costruiti pel tiro in parola. A 2000 o 3000 *m* di altezza l'aerostato potrà scorgere perfettamente le colonne in marcia o l'interno degli accampamenti, e se l'aeronauta vorrà avvicinarsi al nemico, potrà ritenersi sicuro dai tiri dell'artiglieria, che non farà fuoco per non colpire le proprie truppe.

I Tedeschi hanno esperimentato il tiro della metragliatrice contro i palloni, ma l'aggiustamento del tiro, necessario per danneggiare l'aerostato, richiede lo sparo di un numero immenso di cartucce Inoltre un piccolo spostamento del pallone rende necessario un nuovo aggiustamento ed nu nuovo spreco di munizioni, poichè, come è noto, il tiro della metragliatrice è solo efficace quando la distanza sia assolutamente esatta.

L'impiego di quest'arma offre alcuni vantaggi, come quello di poter essere trasportata sopra un automobile e di poter assumere qualsiasi inclinazione. Tuttavia, per la sua gittata insufficiente, saranno sempre preferiti ad essa, per il tiro contro gli aerostati, i cannoni, i cui proietti a tempo lasciano una traccia visibile, che permette di regolare e correggere il tiro.

Esperienze con aerostati. — Dallo stesso giornale rileviamo che, durante le manovre di autunno di quest'anno, si eseguiranno in Germania parecchie esperienze tanto coi palloni liberi, quanto col nuovo dirigibile militare. Si annetterà un'importanza speciale all'impiego di quest'ultimo. Si ha in animo di provare, per la prima volta, se questi palloni sono utili non solo nel servizio di esplorazione, ma anche per essere adibiti a scopi decisamente offensivi, come pure per osservazioni di lunga durata.

L'anno venturo la forza del battaglione di aerostieri sarà aumentata.

Alle prossime grandi manovre si eseguiranno eziandio esperienze di telefotografia, di radiotelegrafia e con proiettori elettrici. Saranno anche impiegati su vasta scala gli automobili.

RUSSIA.

Scuola centrale di tiro per gli ufficiali d'artiglieria. — La *Revue militaire des armées étrangères* di giugno informa che, con *prikas* del 19 giugno (1° luglio) 1907, fu riorganizzata in Russia la scuola centrale di tiro per gli ufficiali di artiglieria.

Digitized by Google

Ecco, in riassunto, le nuove norme che ne regolano il funzionamento.

La scuola ha per iscopo:

1° l'istruzione teorica e pratica dei capitani e degli ufficiali superiori dell'arma, per quanto riguarda la condotta del fuoco della batteria e del gruppo;

2° lo sviluppo ed il perfezionamento dei metodi di tiro e di manovra, e la definizione delle regole più razionali da seguire per l'impiego del fuoco d'artiglieria nel combattimento;

3° la ricerca delle prescrizioni per l'insegnamento del tiro e per i relativi esercizi.

Le due batterie, assegnate alla scuola per lo svolgimento di questo programma, saranno costituite come appresso:

Batteria montata: 6 cannoni a tiro rapido da campagna e 3 cassoni, attaccati; inoltre essa disporrà anche del seguente materiale non attaccato: 2 cannoni a tiro rapido da campagna, 5 cassoni, 4 cannoni a tiro rapido da montagna, 2 obici a tiro rapido da campagna, 8 cannoni leggieri con 4 cassoni, e 1 cucina da campo del tipo leggiero.

Batteria a cavallo: 6 cannoni a tiro rapido e 2 cassoni, attaccati; essa disporrà inoltre anche del seguente materiale non attaccato: 4 cassoni, 6 cannoni per batterie a cavallo con 2 cassoni, 2 cannoni per batterie a cavallo da montagna ed 1 cucina da campo del tipo leggiero.

Il personale temporaneamente comandato alla scuola, per frequentare i corsi, è composto di capitani e di ufficiali superiori d'artiglieria, che hanno i requisiti per diventare rispettivamente comandanti di batteria e comandanti di gruppo di batterie (1). Il loro numero è fissato, a seconda del bisogno, dalla direzione superiore d'artiglieria.

La scuola è posta sotto l'alta sorveglianza del generale ispettore dell'artiglieria.

Ogni anno un certo numero di ufficiali superiori di fanteria, di cavalleria e di stato maggiore assiste per 10 giorni ai tiri ed agli esercizi degli ufficiali che frequentano la scuola.

Strumenti ottici. — L'*Artilleriski Journal* dell'aprile u. s. informa che, negli appunti presi durante l'ultima guerra, il tenente colonnello Tupalski, comandante di una batteria da campagna, fece cenno anche sul modo di funzionare degli strumenti ottici. Egli ha riferito che, sebbene i binoccoli

(1) In Russia, come è noto, le batterie sono comandate da tenenti colonnelli, ed i gruppi da colonnelli; non esiste il grado di maggiore.

Digitized by Google

a prismi fossero stati distribuiti pressochè alla fine della guerra, pure si potè rilevarne la grande utilità. Sarebbe perciò desiderabile, a suo parere, che ne fosse aumentata la dotazione, fornendone, oltre che gli ufficiali, anche gli esploratori e gli osservatori; egli propone che siano distribuiti almeno 4 binoccoli per ciascuna batteria.

Il cannocchiale Zeiss a 10 ingrandimenti, che il predetto ufficiale potè impiegare a Mukden, è da lui giudicato assolutamente uno splendido strumento ottico; egli ritiene superflui gli oculari di 20 ingrandimenti, perchè l'immagine che con essi si otteneva, anche nelle più favorevoli condizioni di luce, era poco chiara, mentre gli oculari di 10 ingrandimenti davano un'immagine molto nitida. Se il cannocchiale avesse il cerchio girevole graduato nello stesso modo del goniometro, e vi si adattassero un livello ed un arco diviso in gradi per la misura degli angoli di sito, il suddetto cannocchiale, senza ulteriori complicazioni di costruzione, potrebbe servire anche quale goniometro pel comandante di batteria. Se poi vi si introducesse l'apparecchio del telemetro stereoscopico Zeiss, esso potrebbe costituire lo strumento universale pel comandante di batteria.

Il Tupalski conclude che « se si modificasse lo stereo-telemetro Zeiss, in guisa ch'esso potesse dare le distanze (nei limiti del tiro dei cannoni) con un errore non superiore a 5 divisioni del bottone graduato (200 *m*), esso costituirebbe uno strumento ideale, poichè, mentre si osserva il bersaglio, si può avere la distanza e indicare i dati di tiro. Colla sua unione al goniometro, si verrebbe a formare un unico strumento per il comandante di batteria ».

Il comitato d'artiglieria, avendo preso in esame le suindicate osservazioni, con recente deliberazione:

1° propose di assegnare a ciascuna batteria, 2 piccoli stereo-cannocchiali per il servizio degli esploratori ed osservatori;

2° stabilì che i nuovi stereo-cannocchiali abbiano soltanto l'oculare di 10 ingrandimenti, e che in essi s'introducano le innovazioni indicate dal tenente colonnello Tupalski, ad eccezione dell'apparecchio stereo-telemetrico, che non sembra di possibile attuazione;

3° rilevò che, mentre secondo il Tupalski lo stereo-telemetro dovrebbe dare un errore non superiore ai 200 *m*, quello Zeiss, colla base di 1 *m* (ingrandimento 15; diametro dell'obbiettivo 40 *mm*; chiarezza 7; campo reale di vista 2°,3), alle distanze fino a 10000 *m* dà, per ogni 4 *km*, un errore di 50 *m*, con osservatori molto esercitati, e di 150 *m*, con osservatori mediocri; alle minori distanze l'errore diminuisce in proporzione del quadrato delle distanze.

Detto stereo-telemetro Zeiss colla base di un metro è in esperimento al poligono principale d'artiglieria.

Digitized by Google

Dal giornale del comitato d'artiglieria, risulta pure che lo stabilimento ottico Zeiss ha presentato nuovi modelli di binoccoli diurni di 6 e 8 ingrandimenti ed un binoccolo di 6 ingrandimenti per le osservazioni di notte, riservandosi di presentare fra poco un binoccolo diurno di 12 ingrandimenti.

Rispetto ai binoccoli di 6 e 8 ingrandimenti di vecchio modello, in quelli nuovi la chiarezza è aumentata di pressochè una volta e mezzo: nei binoccoli diurni di 8 ingrandimenti ed in quelli di 6 per l'osservazione di notte, il campo è aumentato da 40° a 50°.

Dalla seguente tabella comparativa, si possono rilevare le differenze fra i dati dei binoccoli di vecchio modello e quelli ora presentati:

	BINOCCOLI	Ingrandimenti	Plasticità specifica	Chiarezza	Diametro dell'obiettivo	Campo di vista effettivo	Peso
					mm.	*gradi*	*g*
di vecchio modello	p. le osserv. di di giorno.	6	1,75	9	18	6,8	410
		8	1,75	6	20	5,1	440
	p. le osserv. di di notte. . .	5	2	22	24	6,8	830
di nuovo modello	p. le osserv. di giorno.	6	1,75	12,2	21	6,8	430
		8	1,75	9	24	6,6	570
	p. le osserv. di notte.	6	2	25	30	8,4	660

Il comitato d'artiglieria ritenendo notevoli i miglioramenti introdotti in detti binoccoli di ultimo modello, ha stabilito:

1° di far esaminare i tre nuovi binoccoli suindicati dal laboratorio elettrico dell'arsenale militare;

2° di ordinare alla ditta Zeiss, per sperimentarli, 4 binoccoli di 8 ingrandimenti con diaframma reticolato e 4 dei medesimi binoccoli col reticolo inciso direttamente sul vetro.

STATI DIVERSI.

Proietto unico per l'artiglieria da campagna. — Fu già riferito a varie riprese in questa *Rivista* (1) circa i diversi tentativi fatti per dotare l'artiglieria da campagna di un proietto unico, che, conservando inalterate

(1) Anno 1905, vol. IV, pag. 462; anno 1906, vol. II, pag. 323 e vol. III, pag. 445.

Digitized by Google

le caratteristiche e l'efficacia dello shrapnel (il quale è pur sempre il proietto principale) accoppiasse ad esse, in giusta misura, l'azione della granata dirompente.

Fra i suddetti tentativi si menzionarono quelli fatti dalla casa Ehrhardt collo shrapnel dirompente e dalla casa Krupp collo shrapnel-granata. Ma nessuno dei proietti proposti corrispose pienamente allo scopo, perchè con essi l'efficacia risultava troppo diminuita rispetto a quella dello shrapnel, o della granata, od in pari tempo dell'uno e dell'altra.

Fu pure fatto cenno di un'altra soluzione progettata, la quale sarebbe la più semplice ed ingegnosa, e (secondo quanto ora riferisce la *Zeitschrift für das gesamte Schiess-und Sprengstoffwesen* del 15 agosto, traendo la notizia dagli *Artilleristische Monatshefte*) sarebbe stata riconosciuta soddisfacente sia in Austria-Ungheria, sia in Francia.

Il proietto, di cui si tratta, per struttura ed organizzazione non differisce che pochissimo dallo shrapnel ora in uso: in esso la sostanza inerte o fumigena, colla quale sono tenute riunite le pallette, è però sostituita con materia esplosiva.

A tale scopo si dà la preferenza all'ammonal, che, come è noto, fu adottato in Austria-Ungheria e si compone di nitrato d'ammonio, d'alluminio in polvere e di una piccola quantità di carbone (1). Esso è poco sensibile agli urti ed alla pressione, e presenta il grande vantaggio, rispetto agli altri esplosivi (melinite, ecrasite, esplosivo tedesco M. 88), di possedere una potenza di scoppio notevolmente maggiore. Variando il per cento dei singoli ingredienti, si può (come negli altri esplosivi congeneri) regolarne la composizione in modo da renderlo adatto ai diversi usi, così che esso trova utile impiego in ogni specie di proietti e di bocche da fuoco, e per gli scopi più svariati. Acceso all'aria libera, l'ammonal brucia quietamente senza esplodere; aggiungendovi fosfuro d'antimonio, od altra sostanza simile, esso sviluppa nella combustione una maggiore quantità di fumo.

Se il proietto accennato è provvisto di spoletta a doppio effetto, e questa viene graduata per il tiro a tempo ad una data distanza, esso agisce precisamente come lo shrapnel ordinario ed ha quindi la stessa efficacia. In questo caso la spoletta comunica l'accensione alla carica di

---

(1) V. *Rivista*, anno 1902, vol. I, pag. 468; anno 1904, vol. IV, pag. 135; anno 1905, vol. III, pag. 182.

Il maggiore dell'artiglieria inglese H. A. Bethell, nel suo manuale *Modern Guns and Gunnery* (Woolwich 1905), avverte che allo scopo indicato non può servire la liddite, perchè a contatto colle pallette formerebbe picrato di piombo, esplosivo pericoloso per la sua grande sensibilità (v. *Rivista*, anno 1906, vol. III, pag. 458).

Digitized by Google

scoppio per mezzo del tubo di carica, ed allora, a seconda del modo come è costruito l'involucro del proietto, o questo involucro rimane intero e le pallette ne sono lanciate fuori (shrapnel francese), oppure esso è frantumato dalla esplosione della carica e le sue scheggie vengono proiettate sul bersaglio insieme colle pallette (shrapnel tedesco): l'esplosivo interposto fra queste non detona, ma brucia e fa da sostanza fumigena.

Se invece la spoletta è graduata per il tiro a percussione (oppure se, essendo predisposta per il tiro a tempo, il proietto urta prematuramente contro un ostacolo), il getto di fiamma prodotto dalla spoletta all'atto dell'urto va a colpire direttamente la sostanza esplosiva, che detona e, grazie alla sua grande forza d'esplosione, produce uno scoppio di potenza almeno uguale a quella di una granata dirompente a percussione.

Questo proietto è particolarmente efficace contro gli scudi dell'artiglieria, le coperture e la muratura di non grande grossezza, perchè, per l'insensibilità dell'esplosivo, la detonazione non avviene subito all'atto dell'urto (come nella granata tedesca M. 96), ma soltanto dopo che il proietto stesso ha attraversato l'ostacolo.

Anche contro muri grossi si ottengono migliori effetti che colla granata, perchè lo shrapnel descritto penetra in essi maggiormente prima di scoppiare. È possibile altresì, quando occorra, inserire nel proietto una cosidetta ritardatrice dello scoppio, per rendere più potente l'effetto di mina.

Secondo il periodico tedesco sopra citato, questo proietto sarebbe in special modo adatto per gli obici da campagna pesanti e leggieri.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici

La Nuova Rivista di Fanteria. — *Direttore colonnello* **VITTORIO CARPI.** — Casa editrice « Tipografia Roma » — (Abbonamento per l'Italia L. 5, per l'Estero L. 10).

Questo nuovo periodico, il cui primo fascicolo è uscito il 15 dello scorso luglio, si fa, col nome assunto, quasi continuatore della *Rivista di Fanteria*, che cessò le sue pubblicazioni pochi anni or sono.

Quest'ultima nacque ed ebbe vita breve, ma gloriosa, per l'attività e lo sforzo di un ufficiale di eccezionale valore che, dopo 13 anni di intenso lavoro, non lasciò cadere, ma volontariamente depose la fiaccola del suo fecondo apostolato.

Nessuno ne raccolse la successione immediata; ma in questi tempi troppe forze si agitano, troppe vive correnti fluiscono per ogni dove nell'Esercito, perchè anche l'arma di Fanteria non sentisse il bisogno di una propria speciale Rivista, come vi sono quelle per la Cavalleria, e per l'Artiglieria unita al Genio.

Il direttore della *Nuova Rivista*, colonnello Carpi, ben noto come un ufficiale di alta mente e di grande cultura, così espone lo scopo e l'indirizzo della pubblicazione, che si è assunto l'arduo, ma onorevole incarico di promuovere.

« ... la Fanteria ha bisogno di studiare, di affiatarsi, di crearsi un serio fondamento dottrinale e scientifico, che supplisca e colmi le deficienze della letteratura tecnica. Essa ormai sente che, per guadagnarsi l'agognato ascendente, deve poggiarsi su basi granitiche di forte coscienza, di salda dottrina, di sicura disciplina delle intelligenze, di elevata cooperazione. Non basta dire vogliamo discutere, criticare, ispirare le nostre leggi; bisogna anzitutto sapere discutere, criticare, fare le leggi.

« Ecco perchè nasce la *Nuova Rivista di Fanteria*, ecco il bisogno al quale risponde ».

La *Rivista* nostra, e quella che ora inizia la sua esistenza, sono entrambe lavoratrici in un campo medesimo, hanno entrambe comune un altissimo scopo: quello di aiutare gli ufficiali a meglio prepararsi per l'adempimento

Digitized by Google

dei gravi e svariati doveri che loro possono incombere, oggi in pace, domani forse in guerra. Non può far differenza essenziale fra le due pubblicazioni il fatto che esse si rivolgono principalmente ad ufficiali di armi diverse. Tutte le armi dell'Esercito sono strette fra loro da vincoli indissolubili morali, tecnici, tattici: qualunque progresso, qualunque miglioramento di una di esse riesce di immediato vantaggio, non solo per l'Esercito nel suo insieme, ma anche per ciascuna delle altre armi in particolare; ne aumenta oggi il lustro ed il decoro di fronte alla Nazione, di cui l'Esercito è cura e vanto supremo; ne aumenterà domani la forza sul campo di battaglia di fronte al nemico.

La *Rivista di Artiglieria e Genio* dunque si allieta vivamente per l'arrivo della nuova sorella; ad essa si sente unita fin d'ora (adoperiamo le parole di un aureo libretto che è il nostro Vangelo di soldati) « da quell'accordo di voleri e di affetti che risulta dalla comunanza dello scopo al quale si tende, dalla persuasione della grandezza ed importanza di esso ».

Intanto mandiamo alla *Nuova Rivista di Fanteria* il più cordiale, il più fraterno saluto, l'augurio più fervido di una vita lunga e gloriosa.

La Cavalleria alla R. Nave « Lanciere ». — *2 Luglio 1908.* — Numero unico. — Roma, casa editrice G. Scotti. (Prezzo L. 5).

A ricordo della consegna della Bandiera di combattimento, offerta dalla cavalleria al cacciatorpediniere *Lanciere*, il tenente Emilio Salaris ha pubblicato questo *Numero unico*, dedicandolo a S. A. R. il Conte di Torino, sotto i cui auspicî quella solenne cerimonia si svolse a Livorno il 2 luglio u. s.

La pubblicazione di formato in folio, stampata in edizione di lusso ed ornata di un'artistica copertina e di molte illustrazioni finamente eseguite, contiene una quantità di pregevoli scritti, in prosa ed in poesia, che per la massima parte hanno, naturalmente, per argomento la marina e la cavalleria. Ne sono autori, oltre al Salaris, altri ufficiali, uomini politici e chiari letterati, quali il deputato Alfredo Baccelli ed il prof. Aurelio Costanzo.

Quanto alle numerose e belle illustrazioni, esse non si riferiscono soltanto alla consegna della Bandiera al *Lanciere*, ma comprendono altresì i ritratti di augusti Principi della Reale Famiglia, di cospicui personaggi della marina e dell'esercito, e dei comandanti delle brigate e dei reggimenti di cavalleria, come pure episodi di guerra e scene della vita militare relativi a quest'arma, e via dicendo.

Ci rallegriamo col tenente Salaris per questa sua così ben riuscita pubblicazione, che è un degno ricordo dell'avvenimento, in occasione del quale essa fu opportunamente ideata.

Digitized by Google

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** DEPORT. **Canon á tir rapide. Le matériel de campagne français et le matériel allemand.** — Paris, Charles-Lavauzelle.

** **The Lewis depression position finder for Coast Artillery Service.** — Model 1908.

Armi portatili.

* TESTINI. **Armi portatili ed artiglierie.** — Modena, società tipografica modenese, 1908.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* PINCHERLE. **Lezioni di algebra complementare.** Parte seconda. **Teoria delle equazioni.** — Bologna, Nicola Zanichelli, 1909. Prezzo: L. 10.

* SCHILLING. **La photogrammétrie comme application de la géométrie descriptive.** Édition française rédigée, avec la collaboration de l'auteur par L. Gérard. — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

* BOUTROUX. **Leçons sur les fonctions définies par les équations différentielles du premier ordre, professées au collège de France.** — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

* DEL FABRO. **Manuale di topografia per pratica e per studio.** — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 5,50.

* CAVALLI. **Elementi di meccanica applicata alle macchine.** — Napoli, Angelo Trani, 1908. Prezzo: L. 10.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* DE FONVIELLE et BESANÇON. **Notre flotte aérienne.** — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

* STEVENS. **Field telephones for army use. Including an elementary course in electricity and magnetism** — London, Crosby Lockwood and Son, 1908. Price 2/-net.

** BARBARICH. **Napoleone e le linee fluviali venete.** Estratto dalla *Rivista di cavalleria*. Anno XI, 1908. — Roma, Casa editrice italiana, 1908.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

* GRASSI. **Fortificazione.** Con atlante. — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

---

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio.*
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

Digitized by Google

Costruzioni militari e civili.
Ponti e strade.

* FOERSTER. **Balkenbrücken in Eisenbeton.** — Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1908.

* SÉGUÉLA. **Éléments de résistance des matériaux appliquée au béton armé.** — Paris, Béranger, 1908.

* BONNEAU. **Étude sur les voutes et viaducs.** — Paris, Dunod et Pinat, 1908. Prix: 10 frs.

* ARAGON. **Résistance des matériaux appliquée aux constructions. Méthodes pratiques par le calcul et la statique graphique.** Vol. 2° e 3°. — Paris, Dunod et Pinat, 1906-1908.

Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.

* SCHMIDT. **Dizionario autotecnico, compilato in quattro lingue.** Vol. IV. **Italiano-Tedesco-Francese-Inglese.** — Berlin, Richard Carl Schmidt und Co., 1908.

* WERTH. **L'industria galvanica nella teoria e nella pratica. Galvanizzazione, pulitura e verniciatura dei metalli.** 2ª edizione. — Milano, Hoepli, 1907.

* MALAGOLI. **Fisica tecnica.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

* MAISSEN. **Chimica generale ed applicata.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

** REINA. **Teoria degli strumenti diottrici.** Con 103 incisioni. Lezioni dettate nell'Università di Roma 1906-1907. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 3.

* HOBART et ACHARD. **Génératrices électriques à courant continu.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908. Prix: broché, 15 francs; cartonné, 17 francs.

* **Vocabolario tecnico illustrato nelle sei lingue: italiana, francese, tedesca, inglese, spagnuola, russa,** diviso in volumi per ogni singolo ramo della tecnica industriale. Vol. III. **Caldaie a vapore, macchine a vapore, turbine a vapore.** — Milano, Hoepli. Prezzo: L. 18.

Storia ed arte militare.

* MURAT. **Lettres et documents pour servir à l'histoire de Joachim Murat. 1767-1815.** Avec une introduction et des notes par Paul Le Brethon. — I. **Lettres de jeunesse — Campagnes d'Italie et d'Egypte — Corps et Armée d'observation du midi.** Deuxième édition. — Paris, Plon-Nourrit et Cie, 1908.

** **Memoria del Ministerio de guerra presentada al honorable Congreso de la Nación** por el ministro gral. de brigada Rafael M. Aguirre. 1907-1908. — Buenos Aires, Talleres-Gráficos. Arsenal principal de guerra, 1908.

* SAPORITI. **Nozioni di storia militare moderna**; con atlante. — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

* RUBIOLO. **Nozioni di arte militare.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

* SARDAGNA. **Operazioni militari nel Trentino, 1796-1797.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

* LEHAUTCOURT. **Histoire de la guerre de 1870-1871.** Tome VII. **La capitulation de Metz: 19 août-29 octobre 1870.** — Paris, Berger-Levrault, 1908.

* BIÈLAÏEV. **Questions de tactique d'artillerie, d'après l'expérience de la guerre russo-japonaise.** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1908.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni.
Manovre.

* **Règlement de manœuvre de l'artillerie à pied. Service des bouches à feu. Matériel complémentaire des places et matériels spéciaux à certaines batteries.** Rédaction provisoire approuvée par le Ministre de la guerre le 15 mars 1907. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1907.

* **Bestimmungen für die grösseren Truppenübungen. Manöver Ordnung (M. O.). 22 März 1908.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1908.

* **Felddienst-Ordnung (F. D.) 22 März 1908.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1908.

Digitized by Google

* **Règlement du 22 mars 1908 sur le service en campagne dans l'armée allemande, suivi des « prescriptions pour les grandes manœuvres ».** Traduit de l'allemand par le général Peloux. — Paris; Nancy. Berger-Levrault et Cie, 1908.

Marina.

** SALARIS. **L'evoluzione storica e tecnica del naviglio nazionale da guerra.** — Roma, *Nuova Antologia*, Via San Vitale, 7, 1908.

* IMPERATO. **Trattato elementare di navigazione stimata**, compilato in conformità del programma ufficiale ad uso degli Istituti nautici del Regno. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 16.

** ALESSIO. **Sulla teoria e la pratica della nuova navigazione astronomica.** — Roma, *Rivista marittima*, 1908.

Miscellanea.

*** ROLAND. **L'éducation patriotique du soldat.** Préface de George Duruy. — Paris, Perrin et Cie, 1908. Prix: 3 fr. 50.

*** DONOP. **Lettres sur l'Algérie 1907-1908.** — Paris, Plon-Nourrit et Cie, 1908.

* BRUNO. **Geografia generale e descrittiva.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

* POGGI. **Principî di scienze sociali con norme per l'educazione morale del soldato.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

* PAPINI. **Letteratura italiana.** — Modena, Società tipografica modenese, 1908.

** **Atti della Società italiana per il progresso delle Scienze.** Prima riunione. Parma 1907. — Roma, Società italiana per il progresso delle Scienze, 1908.

** COSTANZI. **I risultati della revisione della triangolazione in California dopo il terremoto del 18 aprile 1906.** Estratto dalla *Rivista geografica italiana*, anno XV, fasc. V, 1908. — Firenze, tipografia Mariano Ricci, 1908.

*** MEYER. **Grundzüge der deutschen Militärverwaltung**, zugleich als dritte Auflage des gleichnamigen Werks von R. de l'Homme de Courbière. — Berlin, Mittler und Sohn, 1908.

Carte.

** *Carte per la esercitazione combinata con la R. Marina (1908)*: carta corografica alla scala di 1:500 000, e carta topografica alla scala di 1:100 000. — Firenze, Istituto geografico militare.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

La verità circa i *pom-pom*. (*France militaire*, 5 giugno).

Bahn. Qualche osservazione sui cannoni moderni da costa e di marina. (*Internationale Revue*, Suppl. 111).

Le artiglierie Vickers all'esposizione franco-britannica. (*Engineering*, 26 giug.).

Reutter. Modo di comportarsi del bronzo fucinato come metallo per le bocche da fuoco da campagna. (*Mitteilungen ü. G. des Art.-u. Geniewesens*, mag.).

Padiaur. Il cannone pel combattimento contro i palloni. (*Id.*, id.).

Goebel. Il materiale dell'artiglieria campale russa M. 1902. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, giugno).

Fleck. La metragliatrice austriaca M. 7. sistema Schwarzlose. (*Id.* id.).

Una metragliatrice danese. (*Allg. schweizerische Militärzeitung* 20 giugno).

Digitized by Google

Rusch. Proietti e corazze.
(*Zeitschrift f. d. g. Schiess- und Sprengstoffwesen*, 15 giug.).

Munizioni. Esplosivi.

Aranaz. Le polveri e gli esplosivi della fabbrica di Granata.
(*Revista gen. de Marina*, giugno e seg.).

de Simas. La conservazione delle polveri senza fumo.
(*Revista de Artilharia*, giugno).

Tavares. Spolette ed inneschi.
(*Revista militar*, Rio de Janeiro, ott. 1907).

Villarespe. Pressioni che si producono coll'esplosione della cordite.
(*Revista del Ejercito y Marina*, Mexico, giugno).

Armi portatili.

Gonzaga. Pistola automatica regolamentare nel Portogallo. (*Revista militar*, Lisboa, magg.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Journée. La penetrazione delle pallette nei mezzi di media resistenza, come il legno. (*Revue d'artillerie*, maggio).

Sutner. Il tiro contro i dirigibili.
(*Internationale Revue*, Suppl. 111).

Dumitrescu. Il tiro coperto.
(*Revista artileriei*, maggio).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Barbarich. Napoleone e le linee fluviali venete. (*Rivista di cavalleria*, giugno).

Soleri. Cavi per telefonia a grande distanza. (*L'Elettricista*, 1° giugno e seg.).

Bartoli. La sintonizzazione nella telegrafia senza fili ed il sistema Poulsen.
(*Rivista marittima*, giugno).

L'automobilismo militare in Germania.
(*Revue militaire des armées étrangères*, giugno).

Girardville. Nota sul peso utile massimo che può essere sollevato da un aeroplano. (*Revue d'artillerie*, maggio).

Ribeiro. Gli odierni palloni dirigibili ed i parchi aerostatici da campagna (*fine*).
(*Revista engenheria militar*, Lisboa, magg.).

Metodo Knudsen per la trasmissione di fotografie mediante la telegrafia senza fili. (*Scientific American*, 6 giugno).

Nairz. Telefonia senza fili sistema Poulsen.
(*Scientific American-Suppl.*, 6 giugno).

Claudy. Nuovi apparati elettrici per il corpo delle segnalazioni negli Stati Uniti. (*Id.*, 20 giugno).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Pucci. Auto-difesa del tenente generale Stoessel. (*Rivista militare it.*, 16 giugno.

Schuhler. Applicazioni alla difesa delle piazze di alcuni insegnamenti della guerra russo-giapponese.
(*Revue d'infanterie*, giugno e seg.).

Chappuzeau. Le fortificazioni (*fine*).
(*Revista de marina*, Valparaiso, apr.).

Le fortificazioni negli Stati balcanici.
(*Internationale Revue*, suppl. 98).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Fondazioni mediante compressione meccanica del suolo: sistemi Dulac e Lolat.
(*Giornale Genio civile*, maggio).

Canevazzi. Considerazioni sulla spinta delle terre. (*Memorie della R. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna*, tomo IV).

Monaco. Studio pratico sulla distribuzione dell'acqua a bocca tassata nell'interno dei fabbricati in Roma. (*Annali della Soc. ing. arch. it.*, 1° giugno).

Digitized by Google

Montessus de Ballore. Sui principî da applicarsi per rendere le costruzioni asismiche. (*Comptes rendus Académie des sciences*, 9 giugno).

Wallace. Nuovo metodo per calcolare la flessione delle travi. (*Engineering*, 12 giugno).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Lo stato attuale dell'aviazione. (*L'Industria*, 14 giugno).

Leva. Apparecchio universale di trasmissione. (*Rivista marittima*, id.).

Girardault. Concorso di veicoli automobili industriali. (Parigi, maggio 1908). (*Génie civil*, 13 giugno e seg.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

De Vonderweid. Ordinamento dell'artiglieria da costa e da fortezza. (*Rivista militare it.*, 16 giugno).

Farsac. Studio sul collegamento dell'artiglieria colla fanteria. (*Revue militaire générale*, giugno).

La riforma militare nel Belgio. (*Revue mil. des armées étrangères*, giugno).

Favre. La nuova organizzazione militare inglese. (*Revue mil. suisse*, giugno).

Bourguet. L'artiglieria nel combattimento. (*Journal sciences militaires*, 15 giugno e seg.).

De Barros. Gli esploratori di artiglieria. (*Revista de artilharia*. Lisbona, giugno).

Bastos. Idea generale della mobilitazione dell'esercito di campagna e della sua preparazione. (*Id.*, id.).

Ghenorici. Posizioni di combattimento per l'artiglieria (dall'*Internationale Revue*). (*Revista Artileriei*, maggio).

Hawthorne. Le artiglierie pesanti in campagna. (*Journal of the U. S. Artillery*, maggio-giugno).

Il combattimento dell'artiglieria mascherata. (*Militär-Wochenblatt*, 13 giugno).

La tecnica del tiro delle grandi unità di artiglieria e l'alzo panoramico. (*Militär-Wochenblatt*, 16 giugno).

Storia ed arte militare.

Pittaluga. Annibale dal Ticino al Trasimeno. (*Rivista militare it.*, 16 giugno).

Mariani. Un episodio della campagna del 1866 nel Tirolo. (*Id.*, id.).

Gascouin. Contributo alla tattica di combattimento della fanteria (*continua.*). (*Revue d'infanterie*, giugno).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre

Il regolamento di esercizi delle sezioni di metragliatrici della fanteria austro-ungarica. (*Revue d'Infanterie*, giugno).

Il nuovo regolamento d'esercizi per la fanteria svizzera. (*Revue mil. des armées étrangères*, giugno).

Golran. Resoconto dei tiri eseguiti dalla 19ª brigata d'artiglieria nel 1906 (*cont.*). (*Revue d'Artillerie*, maggio).

Il nuovo regolamento tedesco sul servizio in campagna. (*Internationale Revue*, suppl. 111.).

Reales. Regolamento per il servizio dell'artiglieria da campagna dell'esercito degli Stati Uniti (*continuaz.*). (*Revista del ejercito y marina.* Mexico, giugno).

Costruzione di un ponte di circostanza sulla Medway presso Chatham. (*R. Engineers Journal*, luglio).

Marina.

Roncagli. Le convenzioni marittime in rapporto alla protezione della marina mercantile. (*Rivista marittima*, maggio).

Maltese. Le esercitazioni di tiro nella marina britannica. (*Id.*, id.).

Teso. La nuova legge sui servizi marittimi. (*Id.*, giugno).

Digitized by Google

Un possibile progresso nelle istallazioni di artiglieria navale.
(*Rivista Marittima*, giugno).

Bernotti. Requisiti desiderabili e possibili della nave di linea (« Battleship ») più adatta alla marina italiana di fronte agli insegnamenti che possono dedursi dalle più recenti risultanze pratiche e dai progressi della tecnica industriale.
(Suppl. *id.*, id.).

Le Cour Grandmaison. Armamento misto o calibro unico? (*Revue maritime*, apr.).

Miscellanea.

Idee vecchie, esigenze nuove.
(*Rivista di cavalleria*, giugno).

La bandiera di combattimento al cacciatorpediniere « Granatiere ».
(*Rivista marittima*, maggio).

Rho. La croce rossa e le convenzioni di Ginevra e dell'Aja concernenti la guerra marittima e le navi-ospedale.
(*Id.*, id.).

Coen. La conferenza dell'Aja.
(*Id.*, giugno).

Zeri. Le biblioteche di bordo ad uso dei marinai.
(*Rivista Marittima*, giugno).

Angherà. L'azione militare nella nostra politica coloniale.
(*Rivista militare it.*, 16 giug. e seg.).

Pappalardo. In memoria del generale Cavalli. (*Id.*, 16 giugno).

Sticca. Mariano d'Ayala. (*Id.*, id.).

Note statistiche. (*Id.*, id.).

Manfredi. Le questioni dell'esercito e della difesa nazionale.
(*L'Italia navale*, n. 12).

Davis. Le mine sottomarine.
(*Journal of the U. S. Artillery*, maggio-giugno).

Cree. L'installazione delle batterie di mortai. (*Id.*, id.)

Bravetta. Il generale Cavalli.
(*Zeitschrift f. d. g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 1° luglio).

L'industria delle munizioni e degli esplosivi nel Giappone.
(*Sprengstoffe, Waffen und Munition*, 15 giugno).

Digitized by Google

Digitized by Google

IL TIRO A GRANATA CONTRO ARTIGLIERIE SCUDATE

Il tiro a granata coi cannoni campali, dopo la guerra del 70, perdette progressivamente d'importanza col perfezionarsi dello shrapnel e delle spolette a tempo e a doppio effetto; nè valse a rilevarne completamente le sorti la comparsa delle granate dirompenti ed il tentativo, forse non troppo felice, di aumentare l'efficienza del proietto, munendolo di una spoletta che funzionasse anche a tempo.

La comparsa delle artiglierie corazzate ha introdotto negli armamenti un nuovo elemento, che sembrò destinato a rendere la granata strumento indispensabile, se non principale, nelle future guerre.

Si disse infatti che gli effetti dello shrapnel sarebbero stati insufficienti a risolvere la lotta tra le artiglierie avversarie e che solo il tiro a percussione, di una granata dirompente, avrebbe potuto produrre risultati duraturi e decisivi. Tale concetto è ormai accolto dai più, e le Potenze che avevano proscritta la granata dai nuovi munizionamenti si affrettano ad adottarla nuovamente.

Se però la necessità della granata dirompente è generalmente riconosciuta, le opinioni circa gli effetti che con essa si possono ottenere, contro artiglierie scudate, sono molto discordi: i fautori del tiro a percussione prevedono con pochi colpi la distruzione della batteria nemica; gli avversari sostengono che sarà sempre preferibile tirare a shrapnel.

Un esame quindi del problema non ci sembra superfluo, tanto più che i dati sui quali si fonda il contraddittorio sono troppo disparati per essere in tutti i casi attendibili; e di fatto si verrà a conclusioni ben diverse, secondo che si consideri come esattezza del tiro di una bocca da fuoco quella data dalle tavole di tiro o quella che si può ottenere in pratica, e non da un solo cannone, ma da un aggregato

Digitized by Google

di più cannoni; ben diversa sarà la fiducia che potrà inspirarci il tiro a granata, secondo che si supporrà il tiro centrato sul bersaglio, oppure, come avverrà sempre al caso vero, più o meno discentrato; e gli stessi risultati pratici dovranno essere ben vagliati, poichè, altre sono le condizioni materiali e morali di un tiro di esperienza, altre quelle di un tiro di guerra e di vera guerra.

Negli appunti che seguono cercheremo quindi di tener conto, nei limiti del possibile, di tutte le circostanze tecniche e pratiche che possono avere influenza sul tiro di cui ci occupiamo; faremo precedere l'esposizione riassuntiva dei risultati dell'indagine senza entrare in dimostrazioni; seguirà poi, per quei punti per i quali sembrerà necessaria, la discussione teorica e dimostrativa; riassumeremo infine quanto, secondo il nostro modesto parere, potrà logicamente dedursi dall'analisi fatta.

***

Il tiro a granata contro artiglierie scudate si propone di colpire in pieno un bersaglio costituito da elementi (pezzo col cassone affiancato) le cui dimensioni possono ritenersi di $3\,m \times 1{,}6\,m$ e che sono separati, gli uni dagli altri, da larghi intervalli. È quindi un tiro di precisione, e per riuscire tale dovrebbe essere condotto con tutte le cautele e con tutta la calma di un tiro di esperienza; ma nel tiro campale ciò non è agevole, perchè molti fattori, morali e materiali, introducono delle esigenze che mal si accordano con la ponderata lentezza di un tiro di prova; la necessità sopra tutto di raggiungere un risultato apprezzabile in breve tempo, e con una non eccessiva quantità di munizioni, acquista in pratica un'importanza grandissima, preponderante. Ci sembra quindi che nello studiare le modalità più convenienti per l'esecuzione di un tale tiro, si debba cercare di conciliare le esigenze della balistica con quelle di pratico impiego, in modo cioè da raggiungere lo scopo che il tiro si propone, senza togliere al tiro stesso il carattere essenziale di tiro

Digitized by Google

campale. Nell'esporre le idee e i procedimenti che seguono, e che ci sembrano consigliabili per l'esame del problema di tiro che consideriamo, non abbiamo la pretesa di indicare nulla di assoluto o di perfetto, ma solo ci lusinghiamo di esporre una soluzione che valga a richiamare sull'argomento l'attenzione degli artiglieri e ad invogliare i competenti ad esprimere le loro opinioni.

Tiro diretto ed indiretto. — Per un comandante di batteria, che dovesse battere, col tiro a granata, un avversario il quale si presentasse imprudentemente coi suoi pezzi bene in vista, il primo quesito che si presenta è quello se egli debba, avendo la possibilità della scelta, ricercare una posizione coperta, oppure se debba disporsi in modo da puntare direttamente. Evidentemente la posizione coperta, anche col solo defilamento dell'uomo a piedi, lo porrebbe in condizioni eccezionalmente favorevoli, se l'avversario volesse contro di lui adoperare lo stesso mezzo di offesa; d'altra parte però a sconsigliarlo da una tale scelta può sorgere il dubbio se il tiro indiretto, che egli sta per eseguire, avrà tutta l'esattezza che gli consentirebbe quello puntato direttamente. Coi materiali usati sino ad ora, nei quali gli alzi erano rigidamente uniti alla massa che sopportava il tormento dello sparo non si poteva pretendere molta stabilità nei livelli; sono troppo note le precauzioni necessarie al riguardo e le verificazioni che occorrono, anche dopo una semplice marcia, perchè m'indugi su tale argomento; ma coi nuovi materiali, nei quali l'alzo è sottratto al tormento del tiro, si potrà avere fiducia maggiore nella costanza, in una stessa bocca da fuoco, dei dati del puntamento fatto col livello e nella concordanza dei livelli dei vari cannoni? Potrà il puntamento indiretto, come sensibilità nelle variazioni, paragonarsi a quello diretto?

I nuovi alzi sono molto più complicati dei vecchi, sono composti di molti organi, meccanici ed ottici, per cui si rendono oggi, più che prima, possibili e probabili quelle piccole deformazioni nelle varie parti, per le quali l'elevazione

Digitized by Google

di un pezzo, che segna sul quadrante delle distanze un determinato alzo, non sarà identica a quella di un altro pezzo che indica la stessa distanza; però ciò non interessa quanto ora vogliamo esaminare, poichè tale discordanza, generalmente, influirà tanto nel puntamento diretto, quanto nell'indiretto e produrrà, in concorso di altre cause, quella maggior dispersione che si osserva nel fascio delle traiettorie di una batteria, rispetto a quella del fascio di un solo pezzo. Ciò che interessa esaminare si è la sensibilità del livello e la costanza delle sue indicazioni. La sensibilità dei livelli, uniti agli alzi dei nuovi materiali, corrisponde in media ad uno spostamento di 8 *mm* della bolla per ogni millesimo di variazione nell'elevazione; ammettendo come errore probabile di centramento due millimetri, si avrebbe un errore di 0,25 millesimi in elevazione, corrispondente ad un errore in gittata di 6 *m* circa alle distanze che possono interessare il tiro a granata; errore trascurabile e del quale difficilmente potrebbe tenersi conto, poichè le cause di variazione di gittata tra colpo e colpo inerenti alla bocca da fuoco, al proietto, alla carica, ecc. sono tali da produrre errori probabili certamente superiori. L'approssimazione, che teoricamente si può avere nel puntamento diretto col cannocchiale, dato un ingrandimento di 4 diametri, è superiore (0,07 - 0,10 millesimi), ma, per le stesse ragioni già dette, tale delicatezza di collimazione resta frustrata da altre cause di errore. Tanto il puntamento diretto, quanto quello col livello danno quindi la possibilità di sfruttare tutta l'esattezza in gittata consentita dalla bocca da fuoco; resta il dubbio sulla costanza delle indicazioni del livello, e cioè la possibilità che il livello stesso nell'uso si sregoli.

Tale pericolo è molto diminuito dal fatto dell'avere sottratto l'alzo al tormento del rinculo, dalla posizione stabile del livello, dall'accurata e robusta costruzione di tal parte di materiale; però, se fino ad ora la costanza delle indicazioni sembra accertata, occorre osservare che l'esperienza di un lungo periodo di prove, e sopra un grande numero di bocche da fuoco, fa difetto. Un altro elemento

Digitized by Google

da prendere in considerazione si è il puntamento in direzione, il quale, almeno per i primi colpi, riescirà certamente meno esatto nel tiro indiretto; ciò porterà un certo ritardo nella determinazione della distanza e nell'aggiustamento; però è bene considerare che, dopo un primo periodo di incertezze e di correzioni, la direzione potrà essere raggiunta con tutta la voluta esattezza, consentendo gli apparecchi di puntamento, anche in questa specie di tiro, le stesse correzioni che nel puntamento diretto.

Non ci sembra quindi che su questo argomento possa darsi ora un parere concreto; però, mentre si può affermare che gli strumenti consentono un tiro di esattezza eseguito anche col puntamento indiretto, si sente il desiderio che con una serie di esperienze rigorose si risolva tale punto controverso, il quale può avere grande importanza nell'impiego tattico delle batterie. Non mancano esperienze, e sembra soddisfacenti, di tiri a granata contro batterie scudate, eseguiti col puntamento indiretto (1); ma per ora manca la fiducia in tale procedimento e, ripetiamo, ci sembrerebbe utile che l'esperienza confermasse tale diffidenza o distruggesse una prevenzione errata.

Distanza limite di tiro. — La distanza limite di tiro può dedursi dalla probabilità che si ha di colpire in pieno il bersaglio e dal numero di colpi che ragionevolmente si possono impiegare per produrre la distruzione od il danneggiamento di almeno un pezzo avversario. Supponendo che le strsce pratiche del 50 % dei colpi sieno, per una bocca da fuoco isolata, doppie delle tabulari, che tutti i pezzi abbiano identiche proprietà balistiche, che identico sia il modo di puntare dei vari serventi, si ricaverebbe che la probabilità di colpire un elemento del bersaglio, quando il tiro è per-

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1908, vol. II, pag. 122.

Digitized by Google

fettamente aggiustato al centro dell'elemento stesso, è la seguente:

Distanza	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
%	59	29	14	7	4	2	1	0,7	0,4

Ma in pratica si hanno effettivamente differenze tra il tiro delle varie bocche da fuoco, differenze nel puntamento e, soprattutto, si ha il fatto che per quanto accurata sia stata la determinazione della distanza, molto difficilmente il tiro riescirà esattamente centrato.

Le probabilità sopra indicate debbono quindi essere notevolmente ridotte, e non potendosi ricorrere con fondamento al calcolo per tener conto delle molteplici, e spesso incostanti, cause che su tale riduzione influiscono, non resta che ricorrere alla pratica.

Le notizie di tiri eseguiti all'estero, con la granata contro artiglierie scudate, non sono abbondanti, ed anche in quelle poche che si hanno scarseggiano quei dati, che potrebbero contribuire a concretare un giudizio esauriente. Non si conosce infatti se la distanza era in precedenza nota e con quale approssimazione, se i risultati dei colpi venivano trasmessi dal bersaglio alla batteria, oppure semplicemente apprezzati, se il puntamento fu fatto quale praticamente è possibile in un tiro di guerra, o se furono prese speciali precauzioni per assicurarne la costanza e l'uniformità, ecc.; insomma non si conosce se il tiro eseguito fu un vero e proprio tiro di combattimento, oppure, come si potrebbe dedurre dal tempo impiegato in alcuni esercizi, un tiro di esperienza più o meno accurato. Tale indecisione ed il dubbio che talvolta si sieno computati come colpi giusti anche i fori prodotti da grosse schegge od i colpi caduti nelle immediate vicinanze del segno, potrebbero spiegare le discordanze che si rilevano tra i dati conosciuti, e che appariscono manifeste quando si consideri che per le stesse distanze, o poco differenti, si hanno dei per cento che oscillano tra 0 e 25.

Digitized by Google

Giova poi anche osservare come nella determinazione di un per cento medio, che possa dar norma nello stabilire un limite di distanza per questa specie di tiro, non sia ragionevole, come in nessuna deduzione fondata sul calcolo delle probabilità, prendere a campione il risultato di uno o di pochi tiri fortunati; ma come convenga tener conto di un gran numero di casi coll'aumentare dei quali crescono le probabilità di una deduzione attendibile.

Presso di noi non sembra che sia ancora stata fatta una serie sistematica di esperienze con lo scopo precipuo di accertare la probabilità di colpire, col tiro di combattimento a granata, un bersaglio di artiglieria corazzata; si eseguì però un numero abbastanza considerevole di tiri a granata contro batterie scudate, alcuni dei quali con carattere di tiro di esperienza, altri come veri tiri di guerra. Da esse non è lecito trarre conclusioni sicure, ma sembra che, in via provvisoria, possa dedursi che la condotta del fuoco metodica e razionale abbia in questo tiro un'importanza capitale, e che i per cento sopra accennati debbano ridursi almeno alla metà nei tiri di esperienza (quando il risultato si riceva dal telefono e non si tenga alcun conto del tempo impiegato) e ad un quarto, e forse anche meno, nei tiri di guerra.

Volendo quindi impiegare un centinaio di colpi al massimo tra la determinazione della distanza, i gruppi d'aggiustamento ed il tiro di efficacia (dai 60 ai 70 colpi per quest'ultimo) ed ottenere, in media, almeno il danneggiamento di un pezzo avversario, si vede come non convenga oltrepassare le distanze di 2000 a 2500 *m*, ben inteso nell'ipotesi che i pezzi nemici contro i quali si tira siano *completamente scoperti e visibili;* in caso diverso la distanza limite di tiro decresce rapidamente ed il più delle volte converrà rinunciare a colpire in pieno con la granata il materiale avversario.

Determinazione della distanza. — Anche nelle condizioni più favorevoli, cioè quando la distanza sia stata misurata sulla carta, oppure si conosca per mezzo di un preventivo

Digitized by Google

inquadramento del terreno, occorrerà sempre avere col tiro un'accurata conferma della distanza stessa.

Dato che la granata e lo shrapnel abbiano, nella bocca da fuoco che consideriamo, lo stesso peso e gli stessi coefficienti balistici e di forma, si potrà discutere se la forcella possa con vantaggio essere determinata collo shrapnel a percussione. Tale questione deriva dal fatto che le granate, se cariche di acido picrico (o derivati), oppure di polveri a base di nitrocellulosio o di nitroglicerina, producono, nel punto d'arrivo, poco o punto fumo e spesso, per giunta, di un colore pochissimo appariscente; inconveniente al quale, col ripiego di aggiungere sostanze fumigene nell'interno del proietto, non sempre si riesce a porre rimedio, cosicchè l'osservazione dei colpi è fondata essenzialmente sulla polvere sollevata dallo scoppio. Se il terreno è umido od argilloso, l'osservazione del punto d'arrivo delle granate è molto difficile, per poco che le condizioni di luce e di sfondo non siano favorevoli; e tale condizione di cose riesce tanto più dannosa, in quanto che si tratta qui di determinare la distanza con grande approssimazione, e quindi con colpi che, cadendo in prossimità del bersaglio, riescono più difficilmente giudicabili di quelli molto avanti o molto oltre. L'osservazione dei risultati col tiro a shrapnel a percussione è generalmente più facile; sembra quindi che il ricorrere a questo proietto durante la forcella e l'aggiustamento del tiro possa risultare conveniente in qualche caso; ben inteso quando si abbia la certezza dell'identità delle traiettorie dei due proietti. Tale procedimento, che non è cosa nuova, avrebbe anche un altro vantaggio, e cioè permetterebbe la costituzione del munizionamento con un numero minore di granate e consentirebbe che il tiro fosse iniziato anche quando (nel caso di munizionamento a specie di proietti separate) le granate non fossero già in batteria.

Per ottenere la massima possibile esattezza converrebbe che la distanza fosse determinata col tiro di un solo pezzo contro un pezzo avversario e che successivamente ogni elemento della batteria, prima di passare al tiro di efficacia,

Digitized by Google

eseguisse individualmente un gruppo di aggiustamento contro il proprio obiettivo particolare.

Considerando però che tale procedimento richiederebbe tempo considerevole, se eseguito nella sua integrità, e che non raggiungerebbe lo scopo se, dopo fatta la forcella con un pezzo, si omettessero i singoli gruppi d'aggiustamento; tenendo conto che difficilmente tutti i pezzi dell'avversario saranno egualmente scoperti ed egualmente visibili e che in conseguenza converrà scegliere a bersaglio quell'elemento, o quei due, che si presenteranno più vulnerabili; considerando anche che l'eseguire il fuoco contro un determinato punto dell'avversario con due pezzi della batteria, mentre non aumenta di troppo la dispersione del fascio totale delle traiettorie, semplifica ed accelera l'aggiustamento, sembra consigliabile eseguire la forcella con una sezione, prendendo a bersaglio il pezzo più scoperto dell'avversario. La forcella, per le ragioni che vedremo specificatamente nella seconda parte dei presenti appunti, dovrà essere ristretta a 50 *m* e confermata con un gruppo di aggiustamento di 8 colpi alla distanza intermedia della forcella stessa; solo con tale procedimento (od altro equivalente) si potrà avere una probabilità sufficiente per consentire l'inizio del tiro di efficacia con speranza di buon successo. Il contentarsi di un colpo giudicato giusto, o di due colpi uno avanti ed uno oltre, sparati con lo stesso alzo, non basta; è un'illusione pretendere con tale procedimento di ottenere risultati che solo il caso potrebbe giustificare.

Nella determinazione della forcella bisogna anche considerare che il bersaglio contro cui si tira ha una certa altezza, e che quindi corrisponde, quanto alla vulnerabilità, ad un bersaglio orizzontale di una certa profondità; profondità che alle brevi distanze supera la stessa ampiezza di forcella. Non è quindi giusto, in tutti i casi, ritenere come più soddisfacente quel risultato dell'osservazione, che, colla distanza intermedia della forcella di 50 *m*, dà la metà dei colpi avanti e la metà oltre, ma bensì conviene, per avere il tiro centrato

Digitized by Google

al centro e non al piede del bersaglio, mantenere le proporzioni seguenti:

Distanze.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Colpi corti. . .	2/10	3/10	4/10	4/10	4/10	5/10	5/10	5/10

ritenendo però che, anche per le distanze di 3500 e superiori, l'avere l'eccedenza di un colpo avanti sul totale dei colpi oltre è meno favorevole al tiro, che l'averne uno oltre in eccedenza.

Aggiustamento del tiro. — Per la sezione che eseguisce la forcella, l'aggiustamento risulta già fatto dopo la determinazione della distanza colle modalità che abbiamo indicate; per l'altra sezione (che sembra conveniente debba scegliere a bersaglio quel pezzo della batteria avversaria, che viene secondo in ordine alla vulnerabilità) si ritiene consigliabile l'esecuzione di un altro gruppo di aggiustamento di 8 colpi, e ciò non solo a cagione delle differenze (balistiche o di puntamento) che possono esistere tra l'una o l'altra sezione, ma anche, e specialmente, per la considerazione che una obliquità anche non molto sentita fra le fronti delle due batterie potrebbe portare, tra le due sezioni ed i loro obiettivi particolari, ad una differenza di distanza eguale all'ampiezza della forcella determinata.

Dai risultati di questo gruppo di aggiustamento, il comandante la batteria potrà trarre norma per variare, se del caso, i dati di tale sezione ripetendo, all'occorrenza, il gruppo stesso.

Tiro di efficacia. — A tiro aggiustato ogni sezione apre il fuoco con alzo unico contro il proprio obiettivo particolare, sparando il numero di colpi ordinati dal capitano. Durante questo tiro potranno eseguirsi delle rettificazioni (correzioni di 25 *m*) basandosi sul risultato di tutti i colpi sparati con lo stesso alzo sino a quel momento. Qualora la

Digitized by Google

correzione d'alzo di 25 *m*, apportata con la rettificazione, apparisse troppo forte (dopo un conveniente gruppo di osservazioni), converrebbe tirare alternativamente a due distanze differenti tra di loro di 25 *m*.

Condotta del fuoco. — Riassumendo, una condotta del fuoco suscettibile di dare risultati soddisfacenti, tanto in ordine al tempo, quanto agli effetti materiali, potrebbe essere la seguente:

1° determinare la forcella di 50 *m* con una sezione e con salve di sezione contro il pezzo più visibile e più vulnerabile dell'avversario;

2° verificare la forcella, cioè fondare le singole osservazioni sui risultati nettamente osservati dei due colpi della salve;

3° confermare il risultato ottenuto con un gruppo di 8 colpi sparati dalla stessa sezione alla distanza intermedia della forcella e contro lo stesso obiettivo;

4° procedere all'aggiustamento del tiro, della sezione che non ha fatto forcella, sparando 8 colpi coll'alzo ora accennato, contro l'obiettivo particolare di tale sezione;

5° iniziare il tiro di efficacia (ciascuna sezione contro il proprio obiettivo particolare) alla distanza che per ogni sezione si riterrà più conveniente per portare il centro dei tiri sul centro del bersaglio;

6° nel seguito del fuoco, in base al risultato di tutti i colpi sparati con uno stesso alzo, rettificare, se del caso, il tiro di ogni sezione con una correzione di 1/4 di ettometro, adoperando alternativamente due alzi differenti di 1/4 di ettometro, se la rettificazione si dimostra eccessiva;

7° evitare, in massima, di tirare a granata contro batterie scudate poco visibili od in parte o totalmente coperte; o contro batterie anche scoperte, ma collocate a distanze superiori ai 25 ettometri.

Può aver fautori anche il procedimento di scegliere a bersaglio per tutti i pezzi della batteria un unico elemento avversario, come pure quello che ciascun pezzo ne contro-

Digitized by Google

batta uno nemico; le ragioni che indussero a prescegliere il sistema sopra indicato risultano da quanto appresso:

a) Il fuoco contro un solo pezzo avversario può condurre, è vero, ad una soluzione più rapida, però, mentre non esclude l'aggiustamento speciale ad ogni sezione, rende, nel tiro di efficacia, più difficile il riconoscere se ogni sezione ha effettivamente raggiunto l'aggiustamento conveniente. D'altra parte il concentrare il fuoco contro un solo e brevissimo tratto della fronte avversaria, mentre renderà molto difficile, se non impossibile, il fuoco di quel pezzo che è preso di mira, lascerà completamente liberi gli altri di offendere.

b) Il fuoco contro tutta la fronte nemica ha il vantaggio di rendere difficile il funzionamento della batteria avversaria, però richiede, perchè non conduca ad un inutile spreco di munizioni, che i pezzi bersaglio siano tutti scoperti e visibili, il che in pratica molto difficilmente avverrà; d'altra parte poi, un tale procedimento di tiro riesce lento, per la necessità (se si vogliono ottenere buoni risultati) di aggiustare il tiro di ogni pezzo sul suo obiettivo particolare.

c) Il tiro di ogni sezione contro un pezzo avversario è un procedimento che ci sembra accoppiare gran parte dei vantaggi degli altri sistemi, attenuandone molti inconvenienti. Nel caso che l'avversario presentasse in buone condizioni di vulnerabilità un pezzo solo, si dovrebbe necessariamente ricorrere a batterlo con tutta la batteria.

***

Esaminati così sommariamente i principali argomenti che si riferiscono al tiro a granata contro materiale corazzato, ci occorre insistere su alcuni punti, chiarirne e completarne altri e dimostrare l'attendibilità di alcune affermazioni.

La probabilità di colpire in pieno un pezzo avversario dipende, per una data bocca da fuoco:

dall'approssimazione che praticamente si può raggiungere nella determinazione della distanza;

Digitized by Google

dal per cento di colpi che, per la distanza di tiro considerata, possono colpire il bersaglio a tiro centrato;

dalla dispersione proveniente dall'azione dell'intera batteria, anzichè da quella di un solo pezzo;

dalla maggiore o minore visibilità e copertura del bersaglio.

Prenderemo, per stabilire le caratteristiche del tiro, una bocca da fuoco ipotetica, le cui proprietà balistiche rappresentino una media di quelle corrispondenti agli ultimi materiali adottati dalle varie potenze; proprietà balistiche che tranne qualche scarto, in più od in meno, sono pressochè equivalenti nei nuovi cannoni. Riterremo quindi che la bocca da fuoco considerata abbia le seguenti ampiezze per le striscie del 50 % dei colpi, ampiezze ben s'intende date dalle tavole di tiro.

DISTANZA	Striscia longitudinale	Striscia laterale	DISTANZA	Striscia longitudinale	Striscia laterale
1000	24	0,5	3000	28	2,2
1500	23	0,8	3500	30	2,9
2000	24	1,2	4000	34	3,7
2500	26	1,7	4500	38	4,5

In pratica però, e segnatamente nel tiro di guerra, una bocca da fuoco non ha tutta l'esattezza che le attribuiscono le tavole di tiro e ciò perchè, mentre nei tiri di esperienza si prendono speciali precauzioni, per eliminare tutte le circostanze che possono perturbare il tiro, nel tiro di guerra ciò non può essere fatto; di più il puntamento, sia pure di uno stesso puntatore, sarà certo meno accurato e costante in questo tiro, che in quello di esperienza. Per tali ragioni si ritiene comunemente, ed è questo un dato corrispondente all'esperienza, che le striscie pratiche delle bocche da fuoco campali debbano, per l'uso di guerra, ritenersi *doppie* delle tabulari.

Digitized by Google

Potremo quindi ritenere, per le distanze tra 1000 e 3000 *m* (che più ci interessano per la specie del tiro che consideriamo) la striscia longitudinale del 50 % dei colpi costante ed uguale a 50 *m* e le laterali doppie di quelle sopra riportate.

Quanto al bersaglio, lo riterremo costituito da elementi (pezzo col cassone affiancato) delle dimensioni di 3 *m* di larghezza per 1,60 *m* di altezza, e disposti ad intervalli tali che il tiro diretto contro uno di essi non possa colpire quelli adiacenti; converrà conoscere inoltre la profondità del bersaglio orizzontale corrispondente ad uno degli elementi ora indicati; bersaglio orizzontale che, come è noto, si ottiene, per le varie distanze, dividendo l'altezza dell'elemento per la tangente dell'angolo di caduta. Prendendo anche qui, per la nostra bocca da fuoco tipo, angoli di caduta medî, otteniamo che la profondità del bersaglio orizzontale corrispondente all'elemento alto 1,6 *m* è la seguente:

DISTANZA. . . .	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Profondità del bersaglio orizzontale *m*	62	33	21	15	11	8,5	6,8	5,6

Determinazione della forcella. — Se, col tiro, si potesse determinare esattamente la distanza del bersaglio, il tiro a granata non solo riescirebbe semplificato e sarebbe suscettibile di dare migliori risultati, ma se ne potrebbe a priori e con sicurezza calcolare il numero di punti colpiti in pieno, quando si conoscessero le ampiezze del bersaglio e delle striscie del 50 % dei colpi. Però la dispersione naturale dei colpi e gli errori di osservazione danno sempre alla determinazione della distanza un carattere di incertezza, che si può bensì diminuire con metodi appropriati, ma che praticamente non si può mai eliminare. Per determinare quindi quale ampiezza di forcella sarà conveniente nel tiro che esaminiamo, quali modalità dovranno usarsi nel determinarla,

Digitized by Google

quale affidamento potremo porre nei dati ricavati, occorre esaminare particolarmente quali probabilità si hanno di comprendere il bersaglio entro una determinata forcella, sia tenendo conto della sola dispersione naturale, sia computando gli errori di osservazione, per i quali, seguendo ciò che la pratica ha insegnato, riterremo il 10 % di osservazioni erronee (in media) nel periodo di determinazione della forcella (1).

I metodi per compiere tale studio sono noti e riesce quindi superfluo il ripeterli (2); i risultati ai quali si giunge sono riepilogati nella tabella posta in fine dei presenti appunti e nei grafici delle tavole I e II; a chiarimento di essi si aggiunge solo:

1° Sono chiamate forcelle *semplici* quelle ottenute direttamente dell'ampiezza voluta, con due colpi o con due coppie di colpi, sparati ai limiti della forcella, senza cioè farle precedere da forcelle di maggior ampiezza; si sono dette forcelle *complesse* quelle precedute da altre ampie, *confermate* quelle ottenute con coppie di colpi, *non confermate* invece quelle ottenute con colpi semplici.

2° Le curve delle tavole I e II sono ottenute portando: come ascisse le distanze di tiro, partendo da una determinata distanza X, e considerando aumenti e diminuzioni di tale distanza corrispondenti ad $^1/_{10}$ di striscia (nel nostro caso per le distanze tra 1000 e 3000 m di 5 m); come ordinate le probabilità di ottenere (sparando quella determinata serie di colpi, a quelle date distanze, per i quali la curva è costruita)

---

(1) Percentuale media dedotta dall'esperienza (Rohne). Per la probabilità dei singoli colpi di venire osservati erroneamente, si ammette che, entro un certo limite, l'errore sia tanto più probabile, quanto più vicino al bersaglio cade il colpo; la probabilità y in funzione della distanza x del colpo del bersaglio è data dalla formola $y = \frac{1}{5}\,\frac{6s \mp x}{6s}$, in cui s rappresenta l'ampiezza dell'errore probabile (Trofimof).

(2) Bianchi. *Balistica esterna* (1906-1907) e *La probabilità della determinazione esatta della forcella e le regole di tiro dell'artiglieria da campagna.* (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1898, vol. II, pag. 262).

Digitized by Google

una determinata combinazione di risultati, tra colpi avanti ed oltre, che costituisce appunto la forcella che si vuole esaminare. Così per esempio nella curva I (forcella semplice di 200 *m* tra *X* ed *X*+200, non confermata), se il bersaglio si trova alla distanza *X*+50, la probabilità di ottenere l'avvenimento della forcella, cioè di ottenere un colpo avanti ed uno oltre, è 0,91, numero che nella scala grafica prescelta rappresenta appunto l'ordinata della curva corrispondente al punto di ascissa *X*+50.

3° Con tali curve (il cui calcolo, se non è difficile è piuttosto laborioso, specialmente considerando variazioni di distanza di 5 in 5 *m*) riesce facile stabilire:

a) la probabilità di fare forcella (ordinata) con quella determinata serie di colpi, per i quali è costruita la curva, quando il bersaglio si trova ad una determinata distanza, (ascissa);

b) la posizione più probabile del bersaglio per una data combinazione di colpi sparati e di risultati ottenuti (ascissa corrispondente all'ordinata massima, nell'esempio citato *X*+100);

c) il rapporto tra le probabilità che il bersaglio si trovi a due determinate distanze; per es. sempre considerando la stessa curva 1, la probabilità che il bersaglio si trovi ad *X*+100 è rappresentata da 0,994, quella che il bersaglio sia ad *X* è 0,5; quindi è circa due volte più probabile che il bersaglio sia alla prima distanza anzichè alla seconda;

d) la probabilità che il bersaglio sia compreso tra due limiti di distanza (forcella di una data ampiezza), data dal rapporto tra l'area della porzione di curva compresa tra le ordinate corrispondenti ai limiti e l'area totale della curva stessa.

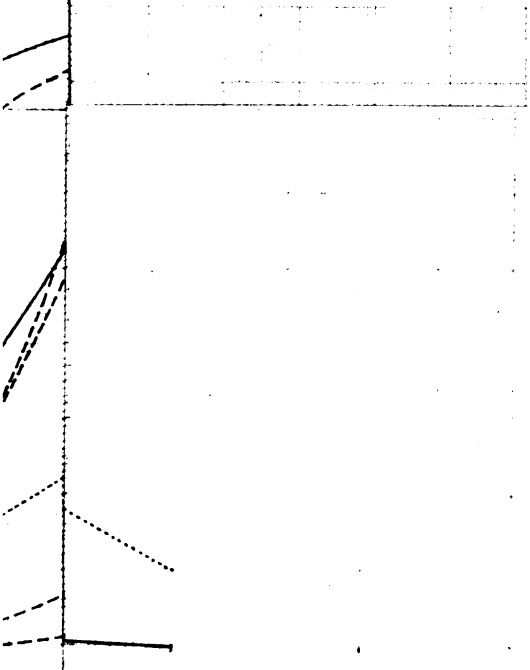
Ciò premesso discutiamo i risultati ottenuti.

Quale sarà l'ampiezza di forcella alla quale converrà arrestare la determinazione della distanza e con quali modalità si dovrà confermarla? La forcella di 50 *m* semplice (curva 3) ha la probabilità 0,48 di risultare esatta, quindi, ottenuti due colpi uno avanti ed uno oltre il bersaglio con alzi differenti di

Digitized by Google

NAT

Tav I.



825 400

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

50 *m*, sarà più probabile che la forcella così determinata risulti errata, anzichè esatta. Essendo ciò dovuto alla dispersione naturale dei colpi, appare evidente che non converrà discendere ad un'ampiezza minore, perchè si otterrebbe una probabilità ancora più scarsa; converrà invece, partendo da tale apertura, aumentarne la probabilità di esattezza ripetendo i colpi che l'hanno determinata. La forcella semplice confermata di 50 *m* (curva 7) ha però solo il 64 % di probabilità di risultare esatta, probabilità un po' scarsa per eseguire un tiro di esattezza, come si richiede nel tiro a granata.

Tenendo conto che la distanza con la quale s'inizierà il tiro non potrà essere, in genere, stimata con molta approssimazione, si riconosce subito la convenienza di raggiungere l'ampiezza di 50 *m* con successivi dimezzamenti di forcelle più estese; tale procedimento, mentre facilita l'esecuzione del tiro, raggiunge anche lo scopo di aumentare la probabilità che l'ultima forcella risulti esatta; infatti per l'apertura di 50 *m*, raggiunta partendo da una forcella di 200, si hanno le probabilità di 0,51 (curva 15) e di 0,67 (curva 18), rispettivamente per quelle non confermate o confermate.

Il vantaggio non è grande dal lato delle probabilità, occorre quindi accertare maggiormente i risultati, ed i mezzi convenienti sarebbero, o quello di ripetere più volte i colpi di verificazione della forcella di 50 *m*, o quello di sparare un certo numero di colpi alla distanza intermedia, che si presume essere quella più probabile di tiro. Se il risultato di tali colpi conferma i risultati già ottenuti, cioè si hanno colpi avanti ed oltre in eguale proporzione, la probabilità cresce rapidamente e raggiunge per le forcelle complesse confermate rispettivamente l'86 % (curva 22) ed il 94 % (curva 21), con 4 colpi sparati a ciascuno dei limiti della forcella e con 8 colpi sparati alla distanza intermedia.

Le probabilità, dell'uno e dell'altro sistema, si approssimano abbastanza alla certezza per potere, con i dati ricavati offendere l'avversario; d'altra parte la ricerca di elementi più precisi, se possibile, richiederebbe un ritardo nell'apertura del tiro d'efficacia; onde ricordando che il tiro non deve

Digitized by Google

perdere assolutamente il carattere di campale, sembra conveniente che, se correzioni debbono farsi, queste siano determinate dall'andamento stesso del tiro d'efficacia. Per tale ragione (ed anche perchè fornisce una maggiore probabilità) ci sembra preferibile, tra i due sistemi accennati, quello di sparare 8 colpi alla distanza intermedia della forcella complessa confermata di 50 *m*.

Sino ad ora però abbiamo ragionato come se tutti i colpi sparati fossero osservati esattamente; si sa invece che in pratica il 10 %, in media, di osservazioni risulta errato; rifacendo i calcoli, tenendo conto di tale fatto, si hanno probabilità minori e per l'ultima forcella precedentemente considerata si hanno le probabilità di 0,804 e 0,807, rispettivamente, secondo il sistema prescelto per la conferma, cioè 4 coppie di colpi ai limiti della forcella od 8 alla distanza intermedia (curve 29 e 28).

Potremo quindi contare, in media, sull'esattezza di 8 forcelle su 10 così ottenute. Per ogni forcella, salvo eccezioni, occorrerà un minimo di 16 colpi nel caso più favorevole, cioè quando si osserveranno i colpi secondo lo schema teorico e non si avranno colpi incerti; in pratica però, tenendo conto della ristrettezza del bersaglio e del risultato del tiro, che potrà non essere quello considerato in teoria, si potrà calcolare su 25 o 30 colpi per ottenere la forcella con l'approssimazione sopra accennata.

Per cento dei colpi che possono colpire il bersaglio in pieno. — Se consideriamo un elemento del bersaglio (pezzo col cassone affiancato) abbiamo un rettangolo di $1{,}6 \times 3$ *m* e potremo facilmente calcolare il per cento dei colpi, che possono colpirlo in pieno (adoperando i dati delle striscie pratiche già indicati), quando il tiro sia perfettamente centrato. Siccome però tale elemento di bersaglio verticale corrisponde ad un bersaglio orizzontale, che per le minori distanze raggiunge e sorpassa la profondità di 60 *m*, così appare manifesto che i risultati potranno essere differenti, a seconda che si consi-

Digitized by Google

deri il centro del tiro portato al piede del bersaglio oppure al centro di esso.

Al primo caso si riesce, ritenendo come dato più favorevole il 50 % di colpi corti tra quelli sparati con l'alzo giudicato più conveniente; al secondo caso invece, quando si considera più favorevole al tiro una percentuale maggiore di colpi oltre, percentuale varia secondo le distanze. Nella tabella seguente sono riassunti i risultati del calcolo sia pel centramento del tiro al piede, sia per quello al centro del bersaglio.

Distanza	PERCENTUALE DEI COLPI IN PIENO			Percentuale di colpi corti necessari per avere il centro del tiro coincidente col centro del bersaglio
	Computando le striscie dell'ampiezza tabulare ed il centro del tiro coincidente col centro del bersaglio	Computando le striscie di ampiezza doppia della tabulare ed il centro del tiro coincidente col:		
		centro del bersaglio	piede del bersaglio	
1000	91,75	59,23	45,87	19
1500	65,60	28,92	26,15	32
2000	40,49	14,10	13,41	38
2500	23,71	6,92	6,79	42
3000	13,12	3,78	3,65	44
3500	7,81	2,06		46
4000	4,56	1,15		47
4500	2,75	0,70		48

Da tali dati risulta che, rispetto al numero di punti colpiti in pieno, sino a 2000 *m* si ha la convenienza di ricercare il centramento del tiro al centro del bersaglio, e che oltre tale distanza riesce *praticamente* indifferente l'uno o l'altro sistema. Dall'esame dei per cento di colpi corti necessari per ottenere, a ciascuna distanza, il tiro esattamente centrato si rileva che, anche oltre la distanza di 2000 *m*, converrà ritenere più favorevole l'eccedenza di un colpo oltre, anzichè quella di un colpo avanti.

Digitized by Google

Il per cento dei colpi con le striscie pratiche è ben più modesto di quello che si ricaverebbe coi dati delle tavole di tiro, e si può ritenere varii da $^1/_2$ ad $^1/_4$ secondo le distanze; tuttavia tale per cento sarebbe ancora confortante, ma la pratica insegna che altre riduzioni bisogna apportarvi e considerevoli.

Influenza della pluralità dei pezzi nella batteria, dei difetti di centramento, ecc. — Sino ad ora abbiamo considerato un pezzo, che fa fuoco contro un bersaglio rappresentato da un pezzo; nel caso reale si avranno invece quattro o sei pezzi, nella batteria che tira, ed i risultati saranno alterati. La dispersione dei colpi, infatti, per il fascio complessivo delle traiettorie di una batteria che ha comune il segno, non può seguire la legge rappresentata dalla curva delle probabilità, ma risulta dalla sovrapposizione di tante curve, quanti sono i pezzi, perchè tutte le bocche da fuoco non sono balisticamente identiche e perchè, anzichè da uno solo, i colpi sono diretti da quattro o sei puntatori.

A stabilire il valore della maggiore dispersione, potrebbe giovare il calcolo, quando si conoscesse la legge di distribuzione dei colpi per quel determinato aggruppamento di bocche da fuoco e per quei determinati puntatori (1); in mancanza di ciò dovremo tener conto di un coefficiente di riduzione nell'efficacia, coefficiente che deve essere determinato dall'esperienza, non trascurando anche altre cause.

Altra considerazione importante da fare si è quella relativa al centramento del tiro; nel ricavare i dati di effi-

(1) Con esperienze eseguite in Russia, diversi anni or sono, fu determinata la legge di dispersione del tiro di una batteria; ci sembra però che i dati con esse ricavati non possano generalizzarsi per tutte le bocche da fuoco e per tutti i puntatori. Basterà aver presente, per avere un' idea di tale dispersione, che, mentre con la legge delle probabilità si può praticamente ritenere che in una profondità di 5 striscie sieno compresi tutti i colpi sparati da una bocca da fuoco, per comprendere tutti quelli di una batteria ne occorrono 8.

Digitized by Google

cacia sopra accennati abbiamo supposto che il tiro fosse centrato esattamente; ma ciò non possiamo pretendere di ottenere, neppure nei limiti pratici, dopo una forcella di 50 *m* ed un gruppo di aggiustamento di 8 colpi alla distanza intermedia della forcella stessa. Se esaminiamo i dati contenuti nella tabella annessa ai presenti appunti, rileviamo come nella migliore ipotesi, cioè quando i risultati del tiro si presentano nel modo più semplice e più favorevole, avremo la probabilità (per le distanze alle quali risponde una ampiezza di striscia di 50 *m*) che il tiro sia centrato praticamente (cioè non disti più di 1 *m*, in più od in meno, dal centro dei tiri) del 6 % o del 4 %, secondo che non si tiene conto, oppure si, degli errori d'osservazione; ed anche volendo tener per buono il centramento quando il bersaglio non disti più di 5 *m* dal centro dei tiri, non si raggiunge rispettivamente che il 30 % ed il 20 %.

Anche il centramento in direzione ha non lieve importanza, data la ristrettezza del bersaglio; ma una oculata sorveglianza all'andamento del tiro può permettere quelle piccole correzioni che in gittata sarebbe assurdo pretendere; si raggiungerà però difficilmente la perfezione.

Avremo quindi nella grandissima maggioranza dei casi il tiro più o meno discentrato e in conseguenza una efficacia minore di quella calcolata.

Tale diminuzione potrebbe computarsi caso per caso, quando se ne avessero gli elementi; ma praticamente ciò gioverebbe a poco. Sembra più utile ricavare un coefficiente medio di riduzione dall'esperienza.

Questo coefficiente dovrebbe quindi tener conto:

della probabilità che la forcella, fatta nel modo indicato, non sia esatta (20 % dei casi);

della probabilità che il tiro non sia centrato in gittata, pur avendo la forcella esatta (94-96 % oppure 70-80 % dei casi, secondo l'approssimazione che si considera);

della probabilità che il tiro non sia centrato in direzione;

Digitized by Google

della maggiore dispersione del tiro di più pezzi rispetto al tiro di un solo pezzo;

della maggiore o minore accuratezza posta nel condurre il fuoco.

Una serie di esperienze per determinare tale coefficiente, come fu già accennato, non sappiamo che sia stata fatta; da una serie però di tiri eseguiti con la granata, sebbene non con lo scopo precipuo suddetto, qualche indizio si può ricavare, indizio che, se non rappresenterà in modo assoluto la verità cercata, pure, *in via provvisoria*, potrà essere di qualche utilità. Ecco i dati:

Tiri di esperienza (cioè: distanza nota — risultati comunicati dal bersaglio — non si tenne conto del tempo impiegato). — Sparando in media 50 colpi in ogni esercizio, compreso l'aggiustamento, si ebbero i seguenti per cento:

DISTANZA	1300	1500	1600	2000	2500	2700	3000
%	13	7	6	5	0	0	0

Tiri di guerra. — L'unica distanza sulla quale si possiede qualche dato accertato è quella di 2000 *m*, alla quale si avrebbe il 2 % circa. Alle distanze superiori, con una cinquantina di colpi per esercizio, non si riuscì a colpire in pieno il bersaglio.

Tenendo quindi conto del non grande numero di tiri eseguiti, del fatto che, per economia di munizioni, il tiro non venne sufficientemente protratto oltre l'aggiustamento, delle varietà di condotta di fuoco seguite (cosa che del resto si riscontrerà anche nel caso di guerra vera), della posizione del bersaglio quasi sempre interamente scoperto e visibile, si può come dato provvisorio, e più intuitivo che sperimentale, ritenere che il coefficiente medio di riduzione si aggiri, rispetto ai per cento calcolati con le striscie doppie delle tabulari, intorno ad $^1/_2$ per i tiri di esperienza e ad $^1/_4$ per i tiri di guerra; onde le probabilità pratiche di col-

Digitized by Google

pire il bersaglio sarebbero rappresentate *abbondantemente* dalle seguenti percentuali:

DISTANZA	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Tiri di esperienza	30	14	6	4	2	1
Tiri di guerra	15	7	3	2	1	0,5

Esecuzione del tiro. — Furono già indicate le norme di condotta del fuoco che ci sembrano opportune e le ragioni in appoggio delle norme stesse; non ci occorrerà qui che chiarire alcuni punti e cioè la necessità di non scendere a correzioni minori di 25 *m*, e la convenienza di battere il bersaglio alternativamente con 2 alzi, quando la rettificazione si dimostra eccessiva.

Una correzione di 25 *m* corrisponde, alle distanze medie di combattimento (tra 2000 e 3000 *m*), ad una variazione di alzo di 1 millesimo, che è l'ultima graduazione leggibile sugli strumenti di puntamento; apprezzare il mezzo millesimo, oltre a non essere cosa pratica, non porterebbe nessun vantaggio reale, poichè è noto che, per quanto scrupolosamente costruiti e ben conservati gli strumenti di puntamento, devesi concedere una certa tolleranza alle loro indicazioni, tolleranza dovuta alla risultante di quelle che inevitabilmente si debbono ammettere nella lavorazione corrente delle parti e che aumentano col logoramento prodotto dall'uso. Ora, nei complicati alzi moderni, la tolleranza *massima* consentita in servizio è di un millesimo; il che vuol dire che, data anche una sregolazione metà di quella, potrà avvenire, se gli errori si sommano, che puntamenti eseguiti con due alzi differenti di 25 *m*, e diretti ad uno stesso punto, potranno riescire identici come elevazione effettiva; e viceversa due pezzi, con la stessa elevazione effettiva, potranno avere alzi differenti di 25 *m*, pur essendo diretti allo stesso segno. È inutile quindi pretendere di far correzioni di ampiezza minore della tolleranza

Digitized by Google

media ammessa, e ciò trascurando gli errori di puntamento individuali, che, sebbene molto ridotti coi mezzi ottici di cui sono provvisti i nuovi strumenti, pure non si possono mai annullare in pratica.

D'altra parte poi, data l'ampiezza delle striscie pratiche contenenti il 50 % dei colpi, il vantaggio che si otterrebbe, anche se minori correzioni fossero sentite dall'alzo, non sarebbe tale da cambiare radicalmente i risultati del tiro. Sembra quindi che la correzione di 25 *m*, come del resto è correntemente ritenuto in pratica, sia la minima possibile consentita e dalla precisione della bocca da fuoco, e dagli strumenti di puntamento.

Può accadere in pratica, in un tiro di precisione a percussione, che due alzi differenti di 25 *m* diano, nell'osservazione dei risultati, l'uno una proporzione eccessiva di colpi corti, l'altro una preponderanza troppo forte di colpi oltre. In tal caso sembra consigliabile eseguire il tiro alternativamente con due alzi: si otterrà così una maggiore probabilità di colpire il bersaglio. Supponiamo infatti, in un caso concreto, che la forcella abbia indicato come distanza più probabile pel bersaglio quella di 2125 *m*; un gruppo di 16 colpi a quella distanza indica che il tiro è piuttosto corto; si spara un altro gruppo di 16 colpi a 2150 *m*, ed il tiro risulta con preponderanza di colpi oltre; si eseguiscono allora due gruppi, di 8 colpi ciascuno alle distanze 2125 e 2150. Nel seguente specchio sono indicate le probabilità di aver compreso il bersaglio in una zona estesa $\pm$ 25 *m* dal centro dei tiri, risultanti per ciascuna ripresa di fuoco.

Digitized by Google

Alzi	Numero dei colpi	Risultati	Distanza a cui si trova il centro dei tiri	Probabilità di aver compreso il bersaglio in una zona di $\pm$ 25 m dal centro dei tiri
2125	12	—	2150	95 %
	4	+		
2150	12	+	2125	95 %
	4	—		
2125	6	—	2137,5	98 %
	2	+		
2150	6	+		
	2	—		

Come si vede, adoperando due alzi si ottiene una maggiore probabilità.

Influenza della visibilità e della copertura del bersaglio. — Sino ad ora abbiamo sempre supposto che la batteria avversaria, od almeno il pezzo od i pezzi presi di mira, fossero nettamente visibili e completamente scoperti. Tener conto della influenza della poca visibilità del bersaglio non è cosa possibile, senza il concorso di dati pratici variabili da caso a caso; è certo però che tale fatto produrrà maggiori errori di osservazione ed un più grande disperdimento nel fascio complessivo delle traiettorie, cioè in ultima analisi una minore probabilità di ottenere esattamente la forcella e, data la forcella, un minor per cento di colpi sul bersaglio. Quanto al tiro a granata contro bersaglio coperto da un ostacolo (batteria avversaria che eseguisce il puntamento indiretto), le difficoltà aumentano ancora e, dato, e non concesso in tutti i casi, che si possa determinare esattamente la direzione di qualche pezzo avversario, resterà sempre l'indeterminazione della distanza, alla quale (salvo casi di osservatorî eccezionalmente elevati) non si potrà opporre altro compenso che quello di battere il ter-

Digitized by Google

reno a zone con alzi scalati di 50 e di 25 *m.* Ponendo mente allo scarso per cento di punti colpiti in pieno, che si può ottenere contro bersaglio anche scoperto e visibile, appare subito che, coi munizionamenti consentiti dai calibri in uso, un simile tiro, salvo eccezioni, debba considerarsi praticamente assurdo.

***

Concludiamo. La scarsità numerica di risultati che, alle ordinarie distanze di combattimento, si possono ottenere con la granata non ci sembra compensata dall'intensità distruttiva dei pochi colpi fortunati, ed il rendimento delle munizioni consumate non sarà elevato in questa specie di tiro. È quindi fortemente dubbio che la granata possa nelle future guerre rappresentare una parte preponderante; la lotta tra le avversarie artiglierie corazzate continuerà a svolgersi principalmente con lo shrapnel. Si obbietterà che contro gli scudi sono impotenti le pallette di piombo; e sia pure, ma gli scudi stessi offrono sufficiente riparo a tutti i serventi solo quando questi vi si addossano strettamente, e nella batteria che agisce, tale addossamento è impossibile; una parte del personale, qualunque sia il tipo di materiale che si considera, deve muoversi, si scopre ed è soggetta ad essere colpita. E le grosse scheggie che perforano gli scudi, ed i colpi in pieno che anche con lo shrapnel non è escluso colpiscano (sebbene con minor danno) il materiale? Ad ogni modo, qualunque siano gli effetti materiali di un tiro a shrapnel, quale batteria, per quanto agguerrita, potrà, sotto l'imperversare di una raffica di ferro e di piombo, continuare il suo fuoco?

I Francesi ritengono per certo che ciò sia impossibile, e con tale specie di tiro, che chiamano di neutralizzazione, e sul quale ripongono grande fiducia, sperano, e ci sembra con fondamento, di potere almeno porre l'avversario nella impossibilità di offendere. Dovremo dunque contentarci di paralizzare momentaneamente il fuoco nemico rinunciando

Digitized by Google

ad un'azione più efficace e completa? Potrà un tale concetto d'impiego condurre a quei risultati decisivi che sono il fine ultimo di ogni lotta, cioè la distruzione dell'avversario? No certamente; una rinunzia di tal fatta non è ammissibile a priori, conviene però essere prudenti nel giudizio e logici nelle conclusioni.

All'inizio del combattimento, durante lo schieramento e l'avanzata dell'attaccante, le artiglierie avversarie si troveranno, in genere, a tale distanza tra di loro, e cercheranno di sfruttare le risorse del terreno in modo tale, da rendere inutile ogni reciproco tentativo di distruzione col tiro a granata. Nella fase risolutiva invece, una parte delle batterie dell'attaccante potrà spingersi a quelle minori distanze, dalle quali il tiro a granata riesce sicuramente efficace contro un bersaglio scoperto, e maggior probabilità esse avranno in questa fase di sorprendere l'avversario meno protetto dal terreno, perchè la copertura mal si presta, in genere, ad eseguire tiri contro bersagli a brevi distanze. Potrà quindi manifestarsi in avvenire la necessità, da parte dell'attaccante, di spingere nella fase risolutiva del combattimento, una maggiore quantità di artiglieria in posizioni più avanzate, sostenendo tale movimento, che non sempre potrà nascondersi all'avversario, col fuoco di neutralizzazione delle batterie rimaste in posizione retrostante. Solo in tal modo, ci sembra, potrà ottenersi la distruzione di quelle batterie avversarie che si manifesteranno più pericolose per l'attacco; ma una tale azione, perchè non conduca a sterili sacrifici, richiede preponderanza di artiglieria sull'avversario, cooperazione tra i vari scaglioni di batterie, audacia, prontezza e prudenza nei comandanti.

L'artiglieria della difesa dovrà dal canto suo cercare di impedire che queste batterie, destinate al tiro di demolizione, possano avvicinarsi, approfittando possibilmente della crisi che l'avversario deve superare durante l'avanzata e l'occupazione delle nuove posizioni. Se essa, opportunamente rafforzata nel terreno, saprà cogliere tali momenti favore-

Digitized by Google

voli, potrà seriamente compromettere la riescita dell'audace mossa avversaria.

Se la lotta futura fra le artiglierie si svolgesse nel modo che abbiamo indicato, essa avrebbe l'inconveniente di non condurre a risultati decisivi, che allorquando le batterie avversarie fossero giunte ad una distanza di circa 1500 *m* tra di loro, ed in una fase quindi nella quale la fanteria attaccante, giunta ad una distanza ancora minore dalla posizione avversaria, avrebbe molto sofferto pel fuoco d'artiglieria, se non saremo riusciti a farla tacere in precedenza. È quindi legittimo il desiderio di poter prestare alla fanteria un appoggio più valido, impegnando i pezzi avversarî in lotta decisiva sino da maggiori distanze; un tale intento si potrebbe forse raggiungere consumando un numero grandissimo di granate, ma tale consumo sarebbe adeguatamente compensato dai risultati ottenuti? Permetterebbero gli attuali munizionamenti un tale sperpero di colpi? Ci sembra di no. Ed allora se l'esperienza dimostrerà che il tiro a shrapnel è assolutamente inefficace contro gli scudi, e che con la granata non si ha molta probabilità di colpire mortalmente l'avversario, come risolvere il problema? Non vi sarebbe altro mezzo che ridurre molto il calibro e, aumentando il numero di granate disponibili, accrescere in proporzione la probabilità di colpire, e ciò nella considerazione che, per danneggiare il materiale ed essenzialmente per porre fuori combattimento i serventi, può bastare un proietto di peso molto inferiore alle granate dei calibri recentemente adottati. Si verrebbe così a portare un nuovo strappo al concetto dell'unità del calibro e si avrebbero, a fianco dei cannoni ora in uso, batterie leggerissime di cannoni automatici di piccolo calibro e di grande esattezza, destinate essenzialmente al tiro a percussione. Questa idea ardita, cara al Langlois e ad altri competenti, accompagnata da inconvenienti inevitabili, ma feconda di reali vantaggi, non incontra per ora molto favore; ma chi sa che in un prossimo avvenire non ottenga il suffragio dell'opi-

Digitized by Google

nione generale. In fatto di armamento ciò che oggi sembra intollerabile e dannoso, domani può essere considerato ammissibile ed utile: la questione del materiale rigido e di quello a rinculo sull'affusto insegni! All'iniziativa di qualche Potenza, più delle altre ricca ed innovatrice, il tradurre in pratica il concetto; all'avvenire il giudizio.

ALDO BUFFI
capitano d'artiglieria.

Digitized by Google

FORCELLE SEMPLICI	Probabilità che la forcella sia esatta		FORCE
	non tenendo conto degli errori di osservazione	tenendo conto degli errori di osservazione	
X (—), X + 200 (+) (curve 1 e 10)	0,86	0,76	X (—), X + 200 (+), X + 100 (
X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$ (curve 5 e 23)	0,95	0,90	X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 100 (
X + 100 (—), X + 200 (+) (curva 2)	0,71	—	X (—), X + 200 (+) X + 100 (—), X + 150 (+)
X + 100 $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$ (curva 6)	0,867	—	X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$ X + 100 $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 150 $\left(\frac{+}{+}\right)$
X + 100 (—), X + 150 (+) (curva 3)	0,48	—	X (—), X + 200 (+) X + 100 (—), X + 150 (+), X + 12
X + 100 $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 150 $\left(\frac{+}{+}\right)$ (curva 7)	0,64	—	X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$ X + 100 $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 150 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 12
X + 125 $\left(\frac{-}{+}\right)$ (1) (curva 4)	0,54	—	X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 100 (X + 150 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 125 $\left(\frac{-}{+}\frac{-}{+}\right)$
X + 125 $\left(\frac{-}{+}\frac{-}{+}\right)$ (1) (curva 8)	0,71	—	X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 100 (X + 150 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 125 $\left(+\frac{-}{+}+\frac{-}{+}\right)$
X + 125 $\left(\frac{-}{+}\frac{-}{+}\frac{-}{+}\frac{-}{+}\right)$ (curva 9)	0,87	—	X $\left(\frac{-}{-}\right)$, X + 200 $\left(\frac{+}{+}\right)$, X + 100 (X + 150 $\left(\frac{+}{+}\right)$ X + 150 (++++) X + 100 (————)

(1) La probabilità si riferisce alla forcella di 50 *m*.

Digitized by Google

celle.

ESSE

Probabilità forcella sia esatta		Probabilità che il bersaglio sia compreso nella zona $\mp 5\,m$ dal centro dei tiri		Probabilità che il bersaglio si possa praticamente considerare coincidente col centro dei tiri (distante $\mp 1\,m$)	
endo li errori di servazione	tenendo conto degli errori di osservazione	non tenendo conto degli errori di osservazione	tenendo conto degli errori di osservazione	non tenendo conto degli errori di osservazione	tenendo conto degli errori di osservazione
1 14)	0,58 (curva 11)	0,083	0,066	0,017	0,014
3 17)	0,76 (curva 24)	0,115	0,096	0,023	0,020
1 15)	0,39 (curva 12)	0,110	0,084	0,022	0,0168
7 18)	0,56 (curva 25)	0,155	0,122	0,031	0,0245
9 (1) 16)	0,52 (1) (curva 13)	0,162	0,112	0,033	0,0225
3 (1) 19)	0,646 (1) (curva 26)	0,195	0,145	0,039	0,029
5 (1) 20)	0,715 (1) (curva 27)	0,228	0,167	0,046	0,0335
4 (1) 21)	0,807 (1) (curva 28)	0,290	0,199	0,058	0,0398
3 22)	0,804 (curva 29)	0,212	0,196	0,043	0,0396

Digitized by Google

SOPRA UN PRINCIPIO FONDAMENTALE DI MECCANICA

È noto che i postulati sui quali si fonda la meccanica razionale, siano di Galileo, di Newton, del Kirchoff, del Mach o del Maggi (1), rappresentano altrettante leggi che avrebbero bisogno di esser derivate da principî assiomatici, per poter acquistare la certezza della loro applicabilità in ogni circostanza.

Per quanto i fatti sperimentali riguardanti il movimento dei corpi abbiano sempre, finora, confermato le conseguenze svariate che da quei postulati si sono dedotte, è lecito tuttavia il dubbio che possano esisterne altri, a noi finora ignoti, che mostrino che quei postulati non si possono considerare come leggi fondamentali della natura.

Ciò spiega come il principio della composizione delle forze, di cui qui darò una nuova dimostrazione, sia stato dimostrato in moltissimi modi (2), sebbene sempre basandosi sopra postulati non facilmente ammissibili, nè abbastanza intuitivi.

Fin dalle prime dimostrazioni si è ammesso, per es., che la risultante di due forze concorrenti uguali è diretta secondo la bisettrice dell'angolo formato dalle loro linee d'azione. Sembra infatti che non vi sia ragione perchè la risultante debba inclinarsi più verso l'una che verso l'altra delle due forze. Ma, collo stesso ragionamento, se già non si conoscesse, e si volesse perciò prevedere quale sarà il senso di un'azione qualsiasi, che potesse nascere in un conduttore rettilineo moventesi parallelamente a se stesso in direzione normale a sè ed alla direzione d'un campo magnetico uniforme,

(1) G. A. Maggi. — *Teoria del movimento dei corpi.*
(2) Jullien. — *Problèmes de mécanique.*

Digitized by Google

si sarebbe indotti a sostenere che nessuna azione potrebbe manifestarsi secondo l'asse del conduttore, non essendovi ragione perchè essa fosse diretta verso un'estremità piuttosto che verso l'altra del conduttore stesso.

La mia dimostrazione, sebbene lunga, e quindi non opportuna sotto l'aspetto didattico, ha il pregio di esser fondata sopra un nuovo postulato di evidenza quasi assiomatica: *se di due forze concorrenti una decresce sino a zero, la risultante ha per limite l'altra forza,* e di non ammettere per la risultante, nè il principio permutativo, nè quello associativo, che anzi deduco dalla dimostrazione stessa.

La dimostrazione del Darboux (1), per es., è semplice, ma oltre che per essa è necessario ammettere i due principî permutativo ed associativo, occorre aggiungervi, come necessario complemento, se non si vuole ammettere, senza ragione, la continuità di $\varphi(x)$, la dimostrazione (2), non ancora data senza eccezioni nella forma di $\varphi(x)$, che l'integrale dell'equazione funzionale $\varphi(x) + \varphi(y) = \varphi(x + y)$ è l'equazione di proporzionalità, ed allora essa perde gran parte della sua semplicità.

1. — I seguenti postulati che ammetto sono comuni a tutte le altre dimostrazioni:

1° La risultante di più forze aventi la stessa linea di azione è la somma di tutte le forze *(postulato della somma)*.

2° In un piano l'equilibrio di più forze concorrenti non è alterato se si aggiungono (o si tolgono) due forze uguali ed opposte, oppure se si aggiungono tre forze in equilibrio.

Escludo qualunque altro postulato fra quelli ammessi finora per altre dimostrazioni, ed ammetto soltanto il seguente che è nuovo:

---

(1) Si vegga il molto pregevole trattato di meccanica razionale (pagina 157 e seguenti) del prof. R. MARCOLONGO.

(2) CEBICEFF. — *Bulletin de la Société mathématique de France*, 6 (1877-1878), pag. 188.

Digitized by Google

3° Se, di due forze concorrenti, una decresce sino a zero, la risultante ha per limite l'altra forza.

2. — Servendomi dei detti postulati, dimostro i seguenti teoremi che occorre premettere alla dimostrazione generale.

TEOREMA I. — Se la risultante di due forze concorrenti si rende piccola quanto si vuole, le due forze non possono sempre differire fra loro più di una quantità $\varepsilon > 0$, nè il loro angolo può sempre differire da due retti più di φ, essendo $\varphi > 0$.

Abbiano le due forze P , Q (fig 1ª) la risultante R, cioè sia in equilibrio il sistema P , Q, $-R$.

Se ne deduce che la risultante di $-R$, Q è $-P$ e quindi, per il postulato 3°, se $-R$ tende a zero, $-P$ e Q devono tendere a coincidere per grandezza e direzione, cioè la differenza $P-Q$ deve tendere a zero, e l'angolo formato da P con Q deve tendere a due retti, che è ciò che volevasi dimostrare.

TEOREMA II. — Se, restando costanti l'angolo di due forze P, Q (fig. 2ª) ed una Q di esse, si fa variare l'altra fra 0 ed ∞, la grandezza e la direzione della risultante R varia con continuità.

Abbiano le due forze P , Q la risultante R; e quindi siano in equilibrio le forze P , Q , $-R$: dico che la risultante delle forze $P+p$ e Q, dove p è una quantità piccola quanto si vuole, e $P+p$ ha la direzione di P, non può differire da R di una quantità sempre maggiore di ε essendo $\varepsilon > 0$, nè la sua direzione può differire da quella di R di un angolo che si mantenga sempre maggiore di φ, essendo $\varphi > 0$.

Al punto O applichiamo le forze $-(P+p)$, $-Q$, le quali sono rivolte in senso opposto alle $P+p$, Q , e la risultante $R+r$ di queste, con che non si sarà certamente turbato l'equilibrio del sistema. Le forze Q , $-Q$ si fanno equilibrio, quindi si possono togliere; la risultante delle P , $-(P+p)$ è $-p$, quindi la risultante di $-R$, $R+r$ è $+p$. Siccome p si può rendere piccola quanto si vuole, la differenza fra le grandezze di $-R$ ed $R+r$ deve (teor. I) potersi rendere minore di qualunque quantità positiva assegnata a piacere, e la stessa cosa deve avvenire per la differenza fra π e l'angolo formato da $-R$ con $R+r$, con che resta dimostrato il teorema.

Digitized by Google

TEOREMA III. — Se la risultante di due forze P, Q (fig. 3ª) è R, la risultante di due forze ηP, ηQ, dove η è un numero qualunque reale, finito e differente da zero, le quali abbiano la stessa direzione e facciano fra loro lo stesso angolo delle P, Q, sarà ηR, e la direzione di questa sarà la stessa della direzione di R.

Se η è un numero razionale, esso avrà la forma $\frac{p}{q}$, dove p e q sono numeri interi. La risultante delle forze $\frac{P}{q}$, $\frac{Q}{q}$ aventi la direzione di P e Q sarà $\frac{R}{q}$, e questa avrà la direzione di R, poichè se $\frac{P}{q}$, $\frac{Q}{q}$ avessero per risultante, per es., R' con direzione differente da R, aggiungendo $q-1$ volte al sistema in equilibrio $\frac{P}{q}$, $\frac{Q}{q}$, $-R'$ questo stesso sistema, si avrebbe il sistema P, Q, $-qR'$ che dovrebbe essere in equilibrio, ossia qR' dovrebbe essere la risultante di P, Q, ciò che porta come conseguenza che qR' deve essere uguale ad R ed avere la stessa direzione.

Siccome dunque $\frac{P}{q}$, $\frac{Q}{q}$ e $-\frac{R}{q}$ sono in equilibrio, aggiungendo $p-1$ volte a questo lo stesso sistema si avrà il sistema $\frac{p}{q}P$, $\frac{p}{q}Q$, $-\frac{p}{q}R$, che sarà ancora in equilibrio, essendo $\frac{p}{q}R$ diretta secondo R.

Se η è irrazionale potremo trovare sempre un numero razionale $\frac{p}{q}$ che ne differisca meno d'una quantità piccola quanto si vuole ε.

Ammettiamo che ηP, ηQ abbiano per risultante R' differente da ηR, e che R' faccia con ηR un angolo $\varphi > 0$ Al sistema in equilibrio ηP, ηQ, $-R'$ aggiungiamo il sistema pure in equilibrio $-\frac{p}{q}P$, $-\frac{p}{q}Q$, $\frac{p}{q}R$.

Il sistema risultante, che deve pure essere in equilibrio, si riduce alle forze $\left(\eta - \frac{p}{q}\right)P$, $\left(\eta - \frac{p}{q}\right)Q$, $\frac{p}{q}R$, $-R'$.

Se $\frac{p}{q}$ è stato preso in modo che differisca da η meno di $\frac{1}{q}$, la risultante delle prime due forze ora scritte sarà minore di $\frac{R}{q}$, (teor. I) e siccome q si può prendere grande quanto si vuole, la detta risultante sarà

Digitized by Google

minore d'una quantità piccola quanto si vuole. Il sistema si riduce dunque ad una forza R'' piccola a piacere ; e alle forze $\frac{p}{q} R, - R'$.

Siccome col tendere di R'' a zero le $\frac{p}{q} P$, $\frac{p}{q} Q$ tendono ai valori $\eta_1 P$, $\eta_1 Q$, e la $\frac{p}{q} R$ tende ad $\eta_1 R$, dovranno le $\frac{p}{q} R, - R'$, per il teorema I, tendere allo stesso limite $\eta_1 R$, ed essere opposte, ossia dovrà essere $R' = \eta_1 R$, che è quanto volevasi dimostrare.

TEOREMA IV. — La risultante di due forze P, Q (fig. 4ª) è interna all'angolo minore formato dalle loro linee d'azione.

Abbiano infatti le forze P, Q una risultante R esterna all'angolo $A\,O\,B$. Essa sarà certamente o esterna all'angolo $A_1\,O\,B$, o esterna all'angolo $B_1\,O\,A$; si verifichi per es. il primo caso.

Siccome lasciando invariata la Q, e facendo *decrescere* la P fino a zero la direzione della risultante deve variare con continuità (teor. II) fino a prendere per $P = 0$ quella di $O\,B$, deve esistere un valore $P_1 > O$ di P, per il quale la R deve prendere la direzione $O\,A_1$, od $O\,A$. In tal caso il sistema si riduce alle due forze $R + P_1$, Q che dovrebbero essere in equilibrio, mentre non sono sulla stessa retta, ciò che non è possibile.

Si ragionerebbe in modo analogo se la R fosse esterna all'angolo $B_1\,O\,A$.

TEOREMA V. — Una forza R_1 (fig. 5ª) si può sempre decomporre in due forze dirette secondo due direzioni date, e ciò in un solo modo.

Infatti, se P e Q sono due forze qualunque, siccome tenendo costante Q e facendo decrescere P la risultante passa dalla direzione $O\,C$ alla $O\,B$, è chiaro che, per la continuità dimostrata nel teorema II, dovrà esistere necessariamente un valore minore di P per il quale la risultante abbia una direzione qualunque compresa nell'angolo $B\,O\,C$.

Nello stesso modo si dimostrerebbe che, tenendo costante P, e facendo decrescere Q, si deve trovare un valore tale di questa che la risultante abbia una direzione qualunque assegnata a piacere nell'angolo $A\,O\,C$.

Sia ora la forza R_1, compresa nell'angolo $A\,O\,B$, da decomporsi secondo le direzioni $O\,A$, $O\,B$. Se R_1 è compresa nell'angolo $A\,O\,C$ (si ragionerebbe in modo analogo se fosse compresa nell'angolo $B\,O\,C$) si potrà trovare una forza Q_1 tale che la risultante R_1' di essa e di P sia diretta secondo $O\,C_1$, ed allora moltiplicando P, Q_1, R_1' per $\frac{R_1}{R_1'}$, si avrebbero (teorema III) le forze $\frac{P\,R_1}{R_1'}$, $\frac{Q_1\,R_1}{R_1'}$, R_1 delle quali le due prime sarebbero le componenti dell'ultima, ottenendo così ciò che si cercava.

La forza R_1 non può scomporsi che in un solo modo in due forze dirette secondo $O\,A$ ed $O\,B$.

Digitized by Google

Si ammetta infatti che esistano altre due forze P_1, Q_1 differenti da P e da Q, le quali abbiano per risultante R_1.

Si abbia per es. $\frac{P_1}{P} > \frac{Q_1}{Q}$ (se fosse $\frac{Q_1}{Q} > \frac{P_1}{P}$ si ragionerebbe analogamente) e si moltiplichino per $\frac{P}{P_1}$ tanto P quanto Q. Le due nuove forze P $\frac{P_1 Q}{P} > Q_1$ avranno una risultante avente la stessa linea d'azione di R_1 (teor. III), dimodochè la direzione della risultante di P_1 e d'una forza di grandezza compresa fra $\frac{P_1 Q}{P}$ e Q_1 (Q_1 inclusa) ed avente la direzione di Q_1 non potrà essere quella di R_1 (teor. II).

3. — Ciò premesso siano P, Q (fig. 6ª) due forze ad angolo retto, sia R la loro risultante la quale faccia l'angolo α colla Q, e sia $\alpha = \frac{\pi}{2n}$, dove n è un numero intero qualunque.

Le forze P, Q, $-R$ si faranno equilibrio, e la stessa cosa dovrà avvenire delle loro componenti secondo una direzione qualunque. Se così non fosse, decomponendo le dette forze P, Q, $-R$ secondo due direzioni differenti, e componendo poi quelle che hanno una stessa direzione in una sola forza, ne deriverebbe che due forze non opposte dovrebbero essere in equilibrio.

Scomponendo una forza qualunque, per es. P, secondo due assi ortogonali, indicheremo con P_φ la componente il cui asse fa con quello di P l'angolo φ.

Decomponiamo (teor. V) le forze P, Q, $-R$ secondo le coppie di direzioni ortogonali Oa_1, Oa'_1; Oa_2, Oa'_2; Oa_3, Oa'_3; . . . . . essendo $a_4' Oa_1 = a_1 Oa_2 = a_2 Oa_3 = a_3 Oa_4 = a_4 Oa'_1 = a_1' Oa'_2 = a_2' Oa'_3 = a_3' Oa'_4 = \alpha$.

Scriviamo le equazioni derivanti dal fatto che secondo ciascuna direzione la somma delle componenti è nulla.

Avremo, considerando il caso generale, anzichè quello della figura che è fatta per $n = 4$;

$$\begin{array}{ll}
P_\alpha + R_{n\alpha} = Q_{(n-1)\alpha} & P_{(n-1)\alpha} + Q_\alpha = R \\
P_{2\alpha} + R_{(n-1)\alpha} = Q_{(n-2)\alpha} & P_{(n-2)\alpha} + Q_{2\alpha} = R_\alpha \\
P_{3\alpha} + R_{(n-2)\alpha} = Q_{(n-3)\alpha} & P_{(n-3)\alpha} + Q_{3\alpha} = R_{2\alpha} \\
\cdots\cdots\cdots\cdots & \cdots\cdots\cdots\cdots \\
P_{(n-1)\alpha} + R_{2\alpha} = Q_\alpha & P_\alpha + Q_{(n-1)\alpha} = R_{(n-2)\alpha} \\
P_{n\alpha} + R_\alpha = Q & P + Q_{n\alpha} = R_{(n-1)\alpha}
\end{array}$$

Digitized by Google

Dal teorema III si deduce che il rapporto $\frac{P}{P_\varphi}$ non varia col variare di P, se φ è costante (1), quindi si ha:

$$\frac{P_{(n-1)\,\alpha}}{R_{(n-1)\,\alpha}} = \frac{P}{R} \; . \qquad \frac{Q_\alpha}{R_\alpha} = \frac{Q}{R}$$

e siccome $R_{(n-1)\,\alpha} = P$ ed $R_\alpha = Q$, facendo le sostituzioni nella prima equazione di destra, si ricava $P^2 + Q^2 = R^2$.

Questo ci dice che *la somma dei quadrati delle componenti d'una forza secondo due direzioni ortogonali è uguale al quadrato della forza,* ma non ci dice che la diagonale del rettangolo costruito su P e Q abbia proprio la direzione della risultante R, che è ciò che vogliamo dimostrare.

4. — Considerando che, per lo stesso teorema III, si ha, ponendo $p = 1, 2, 3 \; . \; . \; . \; . \; n$:

$$R_{p\,\alpha} = \frac{R}{P} P_{p\,\alpha}; \; Q_{p\,\alpha} = \frac{Q}{P} P_{p\,\alpha},$$

sostituendo questi valori in una coppia qualunque delle equazioni date sopra, per es. nelle

$$P_{m\,\alpha} + R_{(n-m+1)\,\alpha} = Q_{(n-m)\,\alpha} \; ; \; P_{(n-m)\,\alpha} + Q_{m\,\alpha} = R_{(m-1)\,\alpha}$$

si ha:

$$P_{m\,\alpha} + \frac{R}{P} P_{(n-m+1)\,\alpha} = \frac{Q}{P} P_{(n-m)\,\alpha} \; ; \; P_{(n-m)\,\alpha} + \frac{Q}{P} P_{m\,\alpha} = \frac{R}{P} P_{(m-1)\,\alpha}$$

da cui tenendo conto che $P^2 + Q^2 = R^2$ si deduce:

$$P_{m\,\alpha} = \frac{Q}{R} P_{(m-1)\,\alpha} - \frac{P}{R} P_{(n-m+1)\,\alpha} \; ; \; P_{(n-m)\,\alpha} = \frac{Q}{R} P_{(n-m+1)\,\alpha} + \frac{P}{R} P_{(m-1)\,\alpha}.$$

---

(1) Infatti se P ha le componenti ortogonali P_φ, $P_{\frac{\pi}{2}-\varphi}$, la $R = \eta P$ dovrà avere le componenti $R_\varphi = \mu P_\varphi$, $R_{\frac{\pi}{2}-\varphi} = \eta P_{\frac{\pi}{2}-\varphi}$ (dal che si deduce $\frac{P}{P_\varphi} = \frac{R}{R_\varphi}$), perchè queste, per il teorema III, hanno per risultante ηP, e, d'altra parte, si è dimostrato (teor. V) che la R non può esser decomposta che in un sol modo secondo le direzioni φ, $\frac{\pi}{2} - \varphi$.

Digitized by Google

Nello stesso modo, ponendo in queste $m-1$ invece di m, si ha:

$$P_{(m-1)\alpha} = \frac{Q}{R} P_{(m-2)\alpha} - \frac{P}{R} P_{(n-m+2)\alpha} \; ; \; P_{(n-m+1)\alpha} = \frac{Q}{R} P_{(n-m+2,\alpha} + \frac{P}{R} P_{(m-2,\alpha}$$

e sostituendo nelle [1] si ottiene:

$$\left.\begin{aligned} P_{m\alpha} &= \frac{Q^2-P^2}{R^2} P_{(m-2)\alpha} - \frac{2PQ}{R^2} P_{(n-m+2)\alpha} \\ P_{(n-m)\alpha} &= \frac{Q^2-P^2}{R^2} P_{(n-m+2)\alpha} + \frac{2PQ}{R^2} P_{(m-2)\alpha} \end{aligned}\right\} \quad [2]$$

Ponendo nelle [1] $m-2$ invece di m, e sostituendo i valori che da esse si ottengono per $P_{(m-2)\alpha}$, $P_{(n-m+2)\alpha}$ nelle [2], si avranno $P_{m\alpha}$, $P_{(n-m)\alpha}$ espressi in funzione di $P_{(m-3)\alpha}$ e $P_{(n-m+3)\alpha}$.

Così continuando si potranno esprimere $P_{m\alpha}$, $P_{(n-m)\alpha}$ in funzione di $P_{(m-4)\alpha}$, $P_{(n-m+4)\alpha}$, ed in generale in funzione di $P_{(m-r)\alpha}$, $P_{(n-m+r)\alpha}$, potendo essere $r = 1, 2, 3, \ldots m$

Si avrà cioè in generale:

$$\left.\begin{aligned} P_{m\alpha} &= \frac{(Q+iP)^r + (Q-iP)^r}{2R^r} P_{(m-r)\alpha} - \frac{(Q+iP)^r - (Q-iP)^r}{2iR^r} P_{(n-m+r)\alpha} \\ P_{(n-m)\alpha} &= \frac{(Q+iP)^r + (Q-iP)^r}{2R^r} P_{(n-m+r)\alpha} + \frac{(Q+iP)^r - (Q-iP)^r}{2iR^r} P_{(m-r)\alpha} \end{aligned}\right\}$$

Queste relazioni si verificano per $r = 1$, ed ora dimostreremo che, verificandosi per un valore qualunque di r, si devono verificare anche per il valore consecutivo.

Infatti dalle [1] si ha:

$$P_{(m-r)\alpha} = \frac{Q}{R} P_{[m-(r+1)]\alpha} - \frac{P}{R} P_{(n-m+r+1)\alpha}$$

$$P_{(n-m+r)\alpha} = \frac{Q}{R} P_{(n-m+r+1)\alpha} + \frac{P}{R} P_{[m-(r+1)]\alpha}$$

e sostituendo nelle [3], si ottiene appunto:

$$P_{m\alpha} = \frac{(Q+iP)^{r+1} + (Q-iP)^{r+1}}{2R^{r+1}} P_{[m-(r+1)]\alpha} -$$

$$- \frac{(Q+iP)^{r+1} - (Q-iP)^{r+1}}{2iR^{r+1}} P_{(n-m+r+1)\alpha}$$

Digitized by Google

$$P_{(n-m)\alpha} = \frac{(Q+iP)^{r+1} + (Q-iP)^{r+1}}{2R^{r+1}} P_{(n-m+r+1)\alpha} -$$

$$- \frac{(Q+iP)^{r+1} - (Q-iP)^{r+1}}{2iR^{r+1}} P_{[m-(r+1)]\alpha}.$$

ciò che dimostra che la relazione è vera per $r = 1, 2, 3 \ldots m$.

5. — Siccome si è già visto che $P^2 + Q^2 = R^2$, si potrà porre $P = R \operatorname{sen} \beta$, $Q = R \cos \beta$, dove β è un angolo da determinarsi quando siano assegnati i valori di P e di Q. Facendo questa sostituzione nelle [3], e servendosi della nota formula di Moivre, si avrà:

$$\left.\begin{aligned} P_{m\alpha} &= P_{(m-r)\alpha} \cos r\beta - P_{(n-m+r)\alpha} \operatorname{sen} r\beta \\ P_{(n-m)\alpha} &= P_{(n-m+r)\alpha} \cos r\beta + P_{(m-r)\alpha} \operatorname{sen} r\beta \end{aligned}\right\} \quad [4]$$

Se poniamo $r = m$, siccome $P_{o.\alpha} = P$; $P_{n\alpha} = 0$, si ha:

$$P_{m\alpha} = P \cos m\beta \; ; \; P_{(n-m)\alpha} = P \operatorname{sen} m\beta \quad [5]$$

6. — Se n è pari, assumiamo $m = \frac{n}{2}$, dal che $m = n - m$, e quindi $P_{m\alpha} = P_{n-m)\alpha}$, ossia, dalle [5], $\cos m\beta = \operatorname{sen} m\beta$ da cui, prendendo per β il più piccolo valore, $2m\beta = \frac{\pi}{2}$, ossia $\beta = \frac{\pi}{2n}$, e quindi $\beta = \alpha$. Si deduce $P = R \operatorname{sen} \alpha$, $Q = R \cos \alpha$, ciò che dimostra che R è la diagonale del rettangolo costruito su P e Q.

7. — Se n è dispari, poniamo $2m + 1 = n$; si avrà: $m = n - (m+1)$ e quindi $P_{m\alpha} = P_{[n-(m+1)]\alpha}$.

Dalla 1ª delle [4], ponendo $r = m$, si ricava, come sopra, $P_{m\alpha} = P \cos m\beta$; dalla 2ª, ponendovi $m+1$ invece di m, e poi $r = m + 1$, si deduce:

$$P_{[n-(m+1)]\alpha} = P \operatorname{sen} (m+1)\beta,$$

quindi: $$\cos m\beta = \operatorname{sen} (m+1)\beta.$$

Prendendo per β il valore più piccolo, si deduce: $m\beta + (m+1)\beta = \frac{\pi}{2}$, da cui $\beta = \alpha$, ciò che dimostra il teorema per n dispari.

Digitized by Google

8. — Finora ci siamo limitati al caso in cui R faccia con Q un angolo α e con P un angolo $(n-1)\alpha$: ora vogliamo estendere la dimostrazione al caso in cui R faccia un angolo $p\alpha$ con Q ed un angolo $(n-p)\alpha$ con P, essendo p un numero intero.

Dimostreremo che se per un valore di p si ha:

$$P = R \operatorname{sen} p\alpha, \quad Q = R \cos p\alpha,$$

si avrà $P' = R \operatorname{sen} (p+1)\alpha$; $Q' = R \cos (p+1)\alpha$.

Se al punto O (fig. 7ª) applichiamo, oltre alle forze P, Q, anche le $-P'$, $-Q'$, il sistema P, Q, $-P'$, $-Q'$ dovrà essere in equilibrio, e quindi la somma delle componenti secondo P, come pure quella delle componenti secondo Q, deve essere nulla, si dovrà cioè avere:

$$-P' \cos\alpha + Q' \operatorname{sen}\alpha + P = 0$$
$$-P' \operatorname{sen}\alpha - Q' \cos\alpha + Q = 0.$$

Moltiplicando la 1ª per $\cos\alpha$ e la 2ª per $\operatorname{sen}\alpha$ e sommando si ha $P' = P\cos\alpha + Q\operatorname{sen}\alpha$, e moltiplicando la 1ª per $\operatorname{sen}\alpha$ e la 2ª per $\cos\alpha$ e sottraendo, si ha $Q' = -P\operatorname{sen}\alpha + Q\cos\alpha$. Siccome $P = R\operatorname{sen} p\alpha$; $Q = R\cos p\alpha$, sostituendo si ha $P' = R\operatorname{sen}(p+1)\alpha$; $Q' = R\cos(p+1)\alpha$ che è ciò che si voleva dimostrare.

Siccome per $p = 1$ abbiamo già dimostrato che le componenti di R sono le proiezioni ortogonali di essa secondo le direzioni delle componenti, la stessa cosa avrà luogo quando le componenti faranno con R gli angoli 2α, $(n-2)\alpha$, oppure 3α, $(n-3)\alpha$ ecc., ossia quando il rapporto fra l'angolo che la R forma con una delle componenti, e quello che forma coll'altra, è un numero razionale.

9. — Faccia ora la R colle due componenti gli angoli β, γ, tali che sia $\frac{\beta}{\gamma}$ un numero irrazionale.

Potremo sempre trovare per R una classe OR_1, OR_2, OR_3, ... di direzioni che facciano con R rispettivamente gli angoli ε_1, ε_2, ε_3, ... decrescenti ed aventi per limite lo zero, delle quali ciascuna divida l'angolo delle compo-

Digitized by Google

nenti in due angoli β_1, γ_1; β_2, γ_2; β_3, γ_3; . . . . aventi un rapporto razionale.

Siano P_1, Q_1; P_2, Q_2; . . . . . le componenti di R per ciascuna delle dette direzioni: per quanto si è dimostrato si avrà: $P_1 = R \operatorname{sen} \beta_1$, $Q_1 = R \cos \beta_1$, $P_2 = R \operatorname{sen} \beta_2$, $Q_2 = R \cos \beta_2$; . . . . .

Diciamo P, Q le proiezioni di R secondo le direzioni assunte per le componenti; si avrà:

$$P = \lim_{n=\infty} P_n = \lim_{n=\infty} R \operatorname{sen} \beta_n = R \operatorname{sen} \beta,$$

e nello stesso modo $Q = R \cos \beta$.

Se P e Q non fossero le componenti di R, esse dovrebbero avere una risultante R' differente da R. Siccome si è già dimostrato che deve essere $P^2 + Q^2 = R'^2$, e siccome pei valori assegnati a P ed a Q si ha $P^2 + Q^2 = R^2$, si deve avere $R' = R$, e quindi la risultante di P, Q potrà differire da R soltanto per la direzione.

Sia β' l'angolo che R' fa con Q, e si considerino le forze P, Q, $-R'$, $-P_n$, $-Q_n$, R_n applicate al punto O, le quali devono farsi equilibrio.

Le P, $-P_n$, Q, $-Q_n$ si compongono nella $\sqrt{(P-P_n)^2 + (Q-Q_n)^2}$, la quale tende a zero per $n = \infty$, mentre le $-R'$, R_n fanno fra di loro un angolo che non ha per limite lo zero per $n = \infty$, ciò che è contrario al postulato 3°.

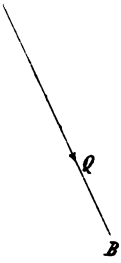
Deve dunque R' avere la stessa direzione di R, ossia P e Q, che si sono definite come proiezioni di R secondo i loro assi, sono effettivamente le componenti di R.

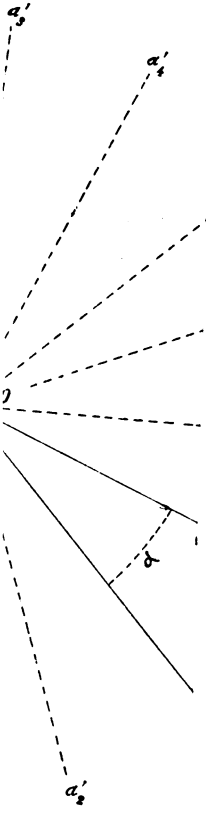
Così resta dimostrato che la risultante di due forze facenti fra di loro un angolo retto è la diagonale del rettangolo costruito su esse.

10. — Siano ora P_1, P_2, P_3 . . . . . P_n (fig. 8ª) forze contenute in un piano ed applicate al punto O, e sia R la loro risultante.

Limitandoci per comodità di dimostrazione alle forze P_1, P_2, P_3, P_4 aventi per risultante R, siccome le compo-

Digitized by Google





Digitized by Google

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

nenti del sistema $P_1, P_2, P_3, P_4, -R$ secondo due direzioni ortogonali, per es. OS, OT, devono, per ciascuna direzione, farsi equilibrio, e le dette componenti sono, per quel che si è già dimostrato, le proiezioni ortogonali sulle direzioni OS, OT, è chiaro che l'estremità R della poligonale $OP_1 P'_2 P'_3 P'_4 O$, formata trasportando i vettori OP_2, OP_3, OP_4, $-R$ parallelamente a se stessi, deve trovarsi sulla direzione di OT, perchè altrimenti la somma algebrica delle proiezioni delle forze sulla OS non potrebbe esser nulla. Siccome poi collo stesso ragionamento si dimostra che il punto R deve trovarsi sulla OS, se ne conclude che esso deve coincidere con O, e questa è precisamente la regola nota per la composizione di più forze in un piano.

La risultante non può essere che una, perchè v'è un solo vettore che abbia le sue proiezioni ortogonali su OT e su OS uguali rispettivamente alla somma delle proiezioni ortogonali, sugli stessi assi, di tutte le forze del sistema.

11. — Se invece sono date nello spazio più forze che si fanno equilibrio, passanti per il punto O, si può dimostrare nello stesso modo, assumendo tre direzioni ortogonali, che la poligonale formata nel modo ora indicato partendo da O deve chiudersi collo stesso punto, ciò che dimostra anche per questo caso, che è il più generale nello spazio a tre dimensioni, la regola conosciuta sulla composizione delle forze.

Da quanto si è finora dimostrato si può ora dedurre che sussistono per la composizione delle forze i principî permutativo ed associativo, purchè si ammettano per la somma di più forze sopra uno stesso asse.

In tal caso infatti, qualunque sia l'ordine col quale si proiettano le forze sulle rette OT, OS, od anche se ad un certo numero di esse si sostituisce la loro risultante, resterà sempre invariata la somma delle proiezioni ortogonali delle forze su ciascuno degli assi OT, OS, cioè resterà invariata la risultante del sistema.

ANTONIO DE STEFANO
capitano d'artiglieria.

Digitized by Google

ANCORA LE RIFORME NELL'ARMA DEL GENIO

L'UFFICIO CENTRALE E LA SCUOLA SUPERIORE TECNICA

In un precedente studio sulle *riforme nell'arma del genio* (1), fu accennato all'istituzione di un corso superiore, destinato ad integrare le cognizioni pratiche già acquistate dagli ufficiali dell'arma e ad estendere la loro coltura scientifica e tecnica. Con vivo compiacimento abbiamo veduto tale idea, che venne del resto validamente propugnata molti anni indietro dal generale C. Caveglia (2), formare oggetto di concreta proposta in un recentissimo e comprensivo articolo del generale Spaccamela sulle modificazioni da introdurre nell'ordinamento dell'arma del genio. (3)

Sembra giunto il momento che il progetto di questo corso superiore debba, dalle considerazioni generali e di massima, scendere nel campo pratico, e che vengano fissate le idee tanto sul suo carattere quanto sul modo di svolgimento. Diciamo giunto il momento, sia perchè si prevedono non lontane sostanziali riforme nel genio, sia, sopra tutto, perchè la creazione di questo corso o scuola superiore è, se non c'inganniamo, destinata a delineare nettamente il carattere e lo scopo dell'arma nel presente periodo di rinnovamento, in cui le idee moderne, svolgendosi e perfezionandosi, tendono ad imprimere nuova vita alle singole parti dell'organismo militare.

È già da tempo iniziato il risorgimento intellettuale della prima arma degli eserciti moderni: la fanteria. La coltura

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1908, vol. II, pag. 29.

(2) *Sull'ordinamento degli studi per gli ufficiali del genio.* — (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1894, vol. I, pag. 181).

(3) *Appunti sull'arma del genio.* — (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1908, vol. II, pag. 317).

Digitized by Google

sociale, militare e tecnica dei suoi ufficiali tende sempre maggiormente a completarsi ed a perfezionarsi, secondo un sicuro e ben determinato indirizzo, del quale ogni giorno si hanno nuove ed eloquenti manifestazioni. La cavalleria ha pur essa trovato la via luminosa e la riprova della sua importanza, dimostrando, colla scorta dei fatti, ciò che si può domandare ai suoi elementi tecnici. Questa constatazione positiva e quasi scientifica della potenza di tali elementi, congiunta alla odierna coltura generale e militare dei suoi ufficiali, costituisce il ringiovanimento effettivo dell'arma stessa. All'artiglieria sono riservati larghissimi còmpiti, sul campo di battaglia, ove la sua azione è ora indissolubilmente legata a quella della fanteria, nelle operazioni d'attacco e difesa, e nel proprio vasto tecnicismo costruttorio. A tanti e così svariati servizi saprà l'artiglieria italiana degnamente provvedere, coll'alto valore militare e scientifico dei suoi ufficiali, eredi di gloriose tradizioni.

L'arma del genio sebbene abbia, come altre volte osservammo, carattere sussidiario, non è, secondo ebbe assai acconciamente a rilevare un nostro dotto collega, il colonnello Guzzo, l'ancella di nessun'arma. Negli ordinamenti militari essa ha una fisionomia tutta propria; rappresenta cioè la somma di quelle attitudini e di quelle attività che agevolano e rendono più efficace l'azione delle altre armi. Essa toglie, in certo qual modo, gli attriti tra la vita ed azione di queste ed il luogo strategico, o tattico, in cui la vita stessa si dovrà svolgere, o si svolge. In altre parole, quando si enuncia il principio del maggior effetto da ottenersi col minimo mezzo, l'arma del genio rappresenta il più importante dei coefficienti del minimo mezzo. E poichè l'ingegnere militare deve, in base a tali concetti, essere maestro di ripieghi, e quindi la sua mente deve tecnicamente essere pronta ad ideare il modo per giungere allo scopo coi mezzi che può avere a disposizione, ne consegue che la coltura scientifica e professionale dell'ingegnere militare presenta caratteristiche tutte proprie, diverse da quelle degli ufficiali di qualsiasi altra arma.

Digitized by Google

La scuola superiore del genio deve evidentemente delineare nettamente il valore scientifico e la coltura militare e tecnica degli ufficiali; deve rispecchiare le caratteristiche dell'arma e riassumere in un armonico insieme di studi, di provvedimenti e di lavori i suoi molteplici intenti nelle odierne condizioni degli ordinamenti militari. Tale scuola perciò, oltre ad essere informata ai concetti larghi e comprensivi, che sono il portato della didattica moderna, dovrà venire costituita in modo da soddisfare alle speciali esigenze professionali e di coltura degli ufficiali del genio.

In questo ordine di idee fu già, nel precedente studio, accennato che il corso superiore, anzichè da un insegnamento scolastico, dovrebbe essere formato da una serie di prove di carattere pratico. Con queste soltanto, e non colle medie e coi punti di esame, si avrà modo di accertare, oltre le attitudini scientifiche e professionali degli ufficiali, la larghezza di vedute, la facoltà di sintesi e la versatilità intellettuale, qualità tutte indispensabili per l'ufficiale del genio. Facevano seguito talune indicazioni a semplice titolo di esempio e ad illustrazione del concetto succitato.

Come avevamo preveduto, non si mancò di sollevare obbiezioni a queste, giudicate forse troppo radicali, direttive di massima pel divisato corso, che avrebbe sostanzialmente differito dagli ordinamenti fino ad ora adottati nelle scuole militari, anche superiori. In proposito non possiamo qui astenerci dall'osservare che, su tale argomento, ci è di conforto quanto fin dal 1881 (1) ebbe a rilevare, con esemplare chiarezza di idee, il prefato generale Caveglia, là dove delineava la differenza che intercede tra gli studi dell'età giovanile e quelli dell'età matura. « Nei primi (nota il valente scrittore) si acquista il corredo delle idee e dei dati che formano, per così dire, la base sulla quale si fondano i ragionamenti, dei fatti sui quali si plasma la mente in quel de-

(1) *Alcune idee sull'ordinamento degli studi militari.* — (*Rivista militare italiana*).

Digitized by Google

terminato ordine di idee. Nei successivi si coordinano le cognizioni acquisite cogli studi precedenti e colla esperienza, si ragiona su esse e se ne traggono conseguenze a vantaggio proprio ed altrui. I primi si fanno alla scuola e colla guida dei maestri. Gli altri al tavolo, sul terreno, in ogni luogo ed in ogni contingenza, colla guida del proprio criterio e collo sprone della volontà ».

***

Tentiamo l'applicazione di questo concetto alla scuola superiore tecnica, riferendone l'organizzazione agli elementi vitali e caratteristici dell'arma, ai quali è necessario, per quanto si disse, imprimere nuovo indirizzo.

Il servizio del genio militare, come tutti i congeneri d'indole tecnica, in qualunque dei suoi rami esso si consideri, sia in quanto si riferisce agli svariatissimi còmpiti delle truppe dell'arma, sia nel ramo costruttivo e fortificatorio, sia in quello delle applicazioni scientifiche, non può convenientemente svolgersi all'infuori di un ambiente opportunamente predisposto, il quale agevoli le ricerche, fornisca i molteplici elementi di studio occorrenti, ponga sott'occhio la soluzione già affrontata di problemi analoghi, e permetta perciò di approfittare, in ciascun caso, dei dati acquisiti e della esperienza. Anche ai non specializzati nelle questioni di carattere tecnico non riuscirà difficile rendersi conto della notevole differenza di condizioni in cui verrà posto un ufficiale, od un gruppo di ufficiali, incaricato, ad esempio, dello studio di un importante progetto di fortificazione, o di una grande caserma o stabilimento militare, od anche di un sostanziale perfezionamento da arrecare ad un determinato servizio di campagna, secondo che tale studio si svolga nell'ambiente sopra accennato, predisposto cioè a tutte le ricerche e ricco di tutti i mezzi, ovvero nel ristretto ambito di un ufficio locale, ove forse, in precedenza, non vennero eseguiti studi analoghi ed ove non è perciò possibile di avere alla mano elementi, dati, soluzioni di casi simili.

Digitized by Google

In base a tali, del resto ovvie, considerazioni, il generale Caveglia, nel citato scritto «sull'ordinamento degli studi per gli ufficiali del genio» ebbe già a formulare, in linea di massima, un provvedimento, che è la traduzione in atto dell'idea suespressa.

« Esso provvedimento sarebbe che, presso la direzione superiore centrale del servizio tecnico (ispettorati dell'arma), si instituisse un ufficio dotato di un numeroso personale di ufficiali, dove si studiassero permanentemente, non solo tutte le questioni di massima relative alla costruzione delle fortificazioni e dei fabbricati militari, ma anche i singoli progetti di maggiore importanza. Detto ufficio centrale d'ingegneria sarebbe il cuore dell'attività tecnica militare, ed il movimento del personale fra questo ufficio e le singole direzioni dei lavori sarebbe la circolazione vivificante e coordinante ad un tempo tutte le attività costruttorie ».

Non si sarebbe potuto, a tre lustri di distanza, formulare con più esatta corrispondenza alle esigenze degli incalzanti progressi della tecnica, il concetto della formazione di un ufficio centrale del genio militare. A chi, colla scorta delle precedenti considerazioni di massima, prenda a ricercare l'assetto più conveniente per l'ordinamento di questa arma, affinchè essa non risulti impari ai còmpiti odierni, non può a meno di presentarsi, come la soluzione più moderna, l'impianto del predetto ufficio centrale, costituito da tanti rami, quanti sono i servizi del genio. In ciascuno di detti rami, sotto una direzione specializzata, colla scorta di dati, di elementi tecnici, di risultati raccolti di lunga mano, e coll'opera di ufficiali provetti nella materia, chiamati, anche temporaneamente, al centro, verrebbero, come molto opportunamente ha suggerito il generale Caveglia, compilati i progetti di maggiore importanza, previo naturalmente lo studio e l'esame dei dati, da compiersi sul posto.

Per le considerazioni sopra indicate, non soltanto il servizio delle costruzioni, cui ebbe in special modo a riferirsi il chiaro scrittore in quel suo illuminato studio sintetico, ma tutti i servizi tecnici, di spettanza del genio, dovrebbero ve-

Digitized by Google

nire organizzati, diretti ed avviati presso il detto ufficio centrale. Sembra quasi superfluo rilevare che deve essere in prima linea quanto riflette l'ordinamento ed il servizio delle truppe dell'arma. Nel presente periodo, nel quale la guerra è divenuta una grande palestra aperta al tecnicismo, che non si può non riconoscere fattore potente di vittoria, le truppe del genio hanno l'incarico di svolgere e di applicare tutti i trovati della tecnica odierna nel campo logistico ed in quello tattico. D'onde la somma convenienza che tutti i mezzi, di cui esse truppe devono poter disporre, tutti gli elementi di azione delle truppe stesse, vengano studiati, sperimentati, organizzati in un ambiente tecnico-militare ricco di risorse di tutti i generi, quale dovrebbe essere appunto il suggerito ufficio centrale. Detto ufficio sarebbe in tal modo la più alta espressione dell'unità di concetto nell'ordinamento dell'arma del genio; unità che siamo convinti essere sommamente opportuna per il migliore svolgimento dei servizi dell'arma stessa, e che si ravvisa pienamente compatibile col principio della divisione del lavoro e con quello della *specializzazione degli incarichi*, quando, pur mantenendo salda la detta unità, tutto venga, con bene intese disposizioni, coordinato a tali principî.

Questo ci proveremo di dimostrare praticamente possibile colla costituzione del sopraccennato ufficio centrale, il quale dovrebbe comprendere i qui appresso indicati rami di servizio, in modo da costituire con essi altrettante sezioni, o riparti, dell'ufficio stesso presso l'ispettorato generale dell'arma.

1. *Servizio delle truppe del genio:* zappatori, minatori e pontieri.

2. *Servizio delle truppe del genio:* truppe di comunicazione e riparti speciali.

3. *Fortificazioni:* opere di difesa, depositi di munizioni, polverificî, laboratorî pirotecnici, strade e ponti, tiri a segno, tutte le costruzioni di terra e muratura.

4. *Fabbricati militari:* caserme, magazzini, tutte le costruzioni di legno e ferro.

Digitized by Google

5. *Impianti diversi:* molini, panifici, lavanderie, condotte d'acqua, fognature, impianti a vapore, impianti idraulici, elettrici e idroelettrici, tutte le applicazioni della meccanica.

6. *Lavori marittimi.*

7. *Esperienze.*

Per lo studio di tutto ciò che la tecnica pone a servizio del genio in campagna, risulterebbero in sommo grado opportune le due compagnie di esperienze, suggerite dal generale Spaccamela nello studio sopracitato. Tali compagnie, od anche riparti minori, che, secondo il proponente, dovrebbero essere alla diretta dipendenza dell'ispettore delle truppe, verrebbero impiegate al suddetto scopo dai direttori delle due prime sezioni dell'ufficio centrale ed anche utilizzate per la sezione esperienze, alla quale spetta l'esame di quanto, in fatto di trovati della moderna tecnica, può essere usufruito pei servizi del genio in campagna, o nelle costruzioni.

A ciascuna delle sezioni dovrebbe essere preposto un ufficiale generale. Il numero degli ufficiali addetti dovrebbe essere variabile, in relazione alla mole ed entità degli studi e dei lavori, nel rispettivo ramo di servizio.

***

Importa rilevare le caratteristiche d'ordine generale e quelle di ordine pratico del preaccennato ufficio centrale.

Le caratteristiche d'ordine generale sono la già ricordata unità di ordinamento e la possibilità di tradurre in atto, con criterî larghi e moderni, il principio della specializzazione degli incarichi, che gioverà ad allontanare il pericolo della separazione netta delle carriere. *La specializzazione vivifica, la separazione isterilisce.* Alla prima perviene soltanto chi possiede un sodo fondamento di dottrina ed è quindi in grado di avvalersi dell'aiuto di questa nello studio delle questioni speciali, contribuendo così al progresso di un determinato ramo di servizio. La seconda, fondata sulla limita-

Digitized by Google

zione degli studi, dipendentemente dal ramo di servizio da seguire, non potrà dare che individui atti all'esercizio di quello, ma non al suo miglioramento. È pertanto da preferire una organizzazione, che consente di specializzare senza separare, e meglio nell'arma del genio non si potrebbe raggiungere lo scopo se non colla costituzione dell'ufficio centrale, il quale rappresenta nel modo più ampio e reciso il programma della specializzazione degli incarichi.

Il detto organo, costituito da elementi specializzati per studi compiuti e per lavori eseguiti, sarà atto, per mezzo dei suoi componenti, ad affrontare lo studio dei più svariati problemi tecnici. La specializzazione degli incarichi, dall'organo più elevato dell'arma, si diramerà, per logica conseguenza, nei corpi ed uffici dell'arma stessa. Questa potrà perciò conservare le belle linee tecniche che ora la distinguono, senza che i suoi ufficiali siano dotati di quell'enciclopedismo che ora sarebbe impossibile raggiungere e che è in opposizione al principio della divisione del lavoro.

Quanto alle condizioni d'ordine pratico, che sarebbero fatte allo svolgimento dei servizî del genio dall'ufficio centrale, basta, per rendersene conto, riferirsi al procedimento ora seguito nel corso dei lavori ed a quanto invece avrebbe luogo, quando esistesse quell'ufficio.

Come è noto, i progetti di qualunque genere vengono ora studiati presso gli uffici esecutivi (direzioni e sottodirezioni del genio), e vengono poi, pel tramite dei comandi dell'arma, che ne compiono una prima revisione, inviati all'esame degli ispettorati. Da questo esame i detti progetti escono sovente, come l'esperienza insegna, più o meno radicalmente modificati, in modo da rendersi talora indispensabile la loro quasi totale ricompilazione, od almeno lo studio di varianti notevoli. Di qui perdita di tempo considerevole pel giro dei documenti e non lieve consumo di lavoro, prima che i progetti siano condotti sulla soglia dell'eseguimento; le cose non procederanno troppo a rilento soltanto quando, sia presso la direzione del genio, sia presso gli organi di revisione, si trovino ufficiali adatti a compilare e ad esaminare progetti

Digitized by Google

del genere. All'eseguimento dei lavori provvede la direzione che ha compilato il progetto, coll'opera di ufficiali che, non di rado, per la prima volta si trovano ad affrontare speciali problemi costruttorî, sotto la superiore sorveglianza del rispettivo comandante del genio, al quale non è da escludere che, in certi casi, sia meno familiare quel genere di lavoro di cui si tratta.

In sostanza, durante lo svolgimento degli studi e dei lavori, gli ispettorati al centro, ossia gli organi che devono imprimere le direttive ed assicurarsi che esse vengano integralmente osservate, non possono, salvo casi speciali, mantenere un contatto diretto ed intimo cogli uffici locali ed esecutivi. Il loro intervento si limita, come si disse, all'esame dei progetti ed a suggerire, soltanto in via quasi eccezionale, provvedimenti durante l'esecuzione dei lavori. In via normale, quest'ultimo è còmpito degli ispettorati territoriali, ossia dei comandi del genio.

Considerando le linee generali sommariamente rappresentate dello svolgimento anzidetto, la condizione caratteristica da esso inseparabile sta nel fatto che gli studi non possono sempre venire affidati ad ufficiali specialmente competenti, per quanto, nei casi di maggiore rilievo, si cerchi di raggiungere lo scopo con opportune destinazioni. Nè, come pure si ebbe ad accennare, posseggono sempre speciale competenza gli organi di ispezione locali, ordinati territorialmente e non per rami di servizio. Risulta che le attitudini del personale non vengono sempre utilizzate nel modo migliore, approfittando cioè, in tutti i gradini dell'organico, delle speciali competenze del personale stesso. Quello di un determinato ufficio, cui è affidato lo studio di un progetto, cercherà come sempre di soddisfare quanto meglio è possibile all'incarico avuto. L'ufficiale del genio, cui non fanno difetto la coltura e l'iniziativa, raggiungerà in ogni caso l'intento, ma evidentemente con maggiore fatica ed in condizioni assai meno favorevoli che non quando fosse più specialmente familiare con un dato ordine di studi e si trovasse in un ambiente ricco di dati, di esperimenti, di risultati di lavori analoghi.

Digitized by Google

Le cose procederebbero diversamente quando i progetti di maggiore importanza venissero studiati presso l'ufficio centrale. Dalla sezione, cui si riferisce il progetto, si invierebbero sul posto gli ufficiali pei primi studi locali, ovvero sarebbero temporaneamente aggregati, a tale scopo, alla sezione stessa quegli ufficiali che posseggono speciale competenza sull'argomento. In base ai dati locali verrebbe, al centro, dagli ufficiali predetti compilato il progetto col sussidio dei numerosi elementi tecnici e sperimentali, che ivi è facile raccogliere, ma che (insistiamo su questo particolare) fanno generalmente difetto negli uffici territoriali del genio, nei quali l'ambiente disadatto, le difficoltà di vario genere, ed il traffico continuo dei lavori e delle pratiche, colle relative incombenti responsabilità, rendono malagevole, se non affatto impossibile, una tale raccolta. Il progetto così compilato, dopo essere stato preso in esame dalla competente commissione di ispettori con voto collegiale, che si impone in tutte le questioni d'indole tecnica, rappresenterà indubbiamente quanto di meglio si possa fare al riguardo. Il suo eseguimento affidato all'ufficio locale, che sarà stato tenuto al corrente del carattere e dello scopo del progetto, solleverà meno facilmente incertezze e bisogno di ulteriori modificazioni. In ogni caso, ad ogni inaspettata emergenza, provvederebbe l'ufficiale che u incaricato, al centro, dello studio del progetto.

In via normale, nel corso dei lavori, non mancherebbe il riscontro superiore per parte dell'ufficio centrale. Nei progetti di notevole entità, tale riscontro sarebbe direttamente esercitato dall'ufficiale generale preposto alla sezione competente, il quale compirebbe, coordinato al principio della specializzazione, ufficio analogo a quello ora esercitato dai comandanti del genio. In relazione a tale incarico, il detto ufficiale generale eseguirebbe in ultimo, con profonda conoscenza, il collaudo dei lavori; colla quale operazione si porrebbe termine all'intervento continuo dell'ufficio centrale, iniziato collo studio del relativo progetto.

Digitized by Google

***

La sopra indicata organizzazione porterebbe, come è ovvio, per diretta conseguenza, la soppressione degli attuali comandanti del genio, che sarebbero sostituiti, in omaggio al principio della specializzazione, dagli ufficiali generali preposti alle sezioni dell'ufficio centrale. Verrebbero integralmente conservate le direzioni e le sottodirezioni, con un carattere peraltro ed un ordinamento alquanto diversi dagli odierni. I direttori di tali uffici occorre evidentemente siano dotati, come ora, delle estese e comprensive attitudini che si richiedono per imprimere ai lavori l'andamento voluto, rendendosi interpreti illuminati delle vedute e dei propositi dell'ufficio centrale. Essi dovrebbero inoltre provvedere allo studio di taluni progetti, e non è da escludere che possa loro venire affidata anche la compilazione di quelli di notevole importanza. Gli altri ufficiali, i quali generalmente non saranno, per quanto si disse, che esecutori di progetti già studiati e determinati in tutti i loro particolari, basterà posseggano le attitudini tecniche a ciò necessarie, massime nelle direzioni così dette di manutenzione dei fabbricati.

A proposito degli ufficiali del genio addetti a queste ultime direzioni, vogliamo qui accennare alla portata ed alla interpretazione delle parole *meno valenti* e *meno validi*, colle quali vennero classificati nel precedente studio sulle *riforme nell'arma del genio.*

Noi fummo ben lontani dal riferirci a tale minore validità in senso assoluto, profondamente convinti che gli ufficiali incaricati della manutenzione di stabili aventi struttura ed uso svariatissimi, come sono i fabbricati militari, debbano possedere buona coltura tecnica, congiunta a molto senso pratico ed a molto tatto. La ricordata qualificazione venne fatta in senso relativo. Partendo dalle considerazioni sulla mancanza di relazione fra l'assorbente servizio della manutenzione ed i compiti di guerra dell'ufficiale del genio, pro-

Digitized by Google

ponevamo che al detto servizio fossero destinati quegli ufficiali, che, pur essendo buoni tecnici, non posseggono, nel complesso delle loro qualità, tutto quanto oggidì si richiede per il servizio in campagna. Ed in questo apprezzamento non dubitiamo di avere consenzienti tutti coloro, che hanno idee chiare e ben definite su tale servizio.

È quasi superfluo accennare che un diverso indirizzo sarebbe da imprimere agli uffici locali incaricati della costruzione delle opere di difesa. Pur riducendo il còmpito di detti uffici al semplice eseguimento dei progetti, occorre che gli ufficiali, i quali prendono parte ai lavori, siano scelti fra i più completi sotto tutti gli aspetti. La costruzione delle fortificazioni, cioè di opere aventi un carattere affatto speciale, oltre che presenta molta affinità con taluni servizi di guerra di spettanza del genio, costituisce, insieme col servizio presso le truppe dell'arma, uno dei principali còmpiti dell'ingegnere militare.

Le fortificazioni formano il nesso caratteristico tra l'arte della guerra e l'arte dell'ingegnere, tanto che, in tutte le epoche, chiari ingegneri militari furono ad un tempo distinti condottieri. L'impiego delle fortificazioni sotto l'aspetto strategico, logistico e tattico, in relazione alla geografia ed alla topografia militare, la loro forma e disposizione, strettamente conseguenti dal modo di combattere, dalle armi e dai mezzi ossidionali, la difesa e l'attacco di esse, danno luogo a studi e questioni, le quali richiedono dottrina militare e tecnica in coloro che sono incaricati di discuterle e di risolverle.

La perfetta conoscenza dei particolari di un'opera di fortificazione, acquistata da chi ne ha eseguito i lavori, costituisce la migliore guarentigia, perchè egli corrisponda al suo còmpito, sia nell'oppugnarla, sia nel difenderla, trovando all'occorrenza, durante la difesa stessa, i mezzi più adeguati per attenuarne le debolezze, causate dalle offese nemiche.

In sostanza, coll'ordinamento testè rappresentato nelle sue linee generali, mentre si conservano inalterati i caratteri di larga coltura militare e tecnica e dell'universalità di servizio,

Digitized by Google

che distinguono l'arma del genio del nostro esercito, si tende al concetto moderno d'impiegare il personale a seconda delle attitudini, per ritrarre dall'opera sua il massimo effetto utile. La convenienza, da noi già posta in rilievo (nello studio sopra citato), di non distrarre dal genio il servizio dei fabbricati, pur dando al servizio stesso carattere e regime speciali, permette (e non crediamo superfluo di ripeterlo), oltre che di condurre la gestione con vantaggi economici, difficilmente raggiungibili con altro personale, di non far getto di una vera scuola pratica di costruzione pei giovani ufficiali. Detta scuola difficilmente potrebbe aversi in altro modo, nè potrebbe servire di tirocinio la costruzione saltuaria e speciale delle opere di difesa.

Le direzioni di manutenzione guidate, come già si disse, da abili capi di servizio, e col lavoro di ufficiali tecnicamente provetti, sebbene meno validi nel senso relativo sopra accennato, colmeranno perciò assai opportunamente una lacuna, mentre daranno modo di utilizzare assai bene questi ultimi ufficiali, a misura che risulteranno designati dalla selezione fatta, ad un certo punto della carriera, in base a prove di carattere pratico ed indiscutibili.

Qui entra in campo la costituzione ed il funzionamento della scuola superiore tecnica, che fu il punto di partenza del presente scritto.

Il generale Caveglia fa seguire la sua proposta della formazione di un ufficio centrale del genio dalla qui appresso riportata osservazione: « Occorre appena di soggiungere che qualora un'istituzione di tal genere esistesse, sarebbe presso di questa che troverebbe la sua sede naturale la scuola superiore del genio, alla quale non mancherebbero certamente, nè materiale per l'insegnamento, nè insegnanti eruditi e di molta esperienza, nè larghi mezzi di studio » (1).

Nessun dubbio può sorgere su ciò. Importa invece porre ogni cura nell'ordinamento della detta scuola superiore, per-

(1) « Sull'ordinamento degli studi per gli ufficiali del genio. »

Digitized by Google

chè alle prove di capacità militare e tecnica, che gli ufficiali del genio pervenuti ad un certo punto della carriera (negli ultimi anni del grado di tenente o nei primi di capitano, a seconda delle condizioni di avanzamento) sarebbero chiamati a dare, si riesca una buona volta a togliere quanto vi potesse ancora essere di scolastico e di cattedratico.

L'intento appare, a prima vista, di un quasi impossibile raggiungimento, ove non si pensi ad un radicale distacco dagli ordinamenti di scuola fin ad ora seguiti e da viete tradizioni. Soltanto in tale modo si potrà entrare nel campo delle prove pratiche, apportatrici di risultati positivi.

Si ebbe altra volta a rilevare che gli studi eseguiti da ufficiali provetti, ponderatamente e parallelamente allo svolgimento delle applicazioni professionali, riescirebbero assai più concludenti, sotto ogni riguardo, degli studi teorici, compiuti sui banchi delle scuole, sotto l'incubo di prove di esame, le quali, come osservava un nostro collega, talora nulla provano o provano poco (1).

La costituzione dell'ufficio centrale del genio e le caratteristiche del suo funzionamento sembra possano offrire i mezzi per sottoporre gli ufficiali a prove concludenti, spogliate di qualsiasi forma didattica.

Gli ufficiali, da assoggettare all'esperimento, verrebbero assegnati, a seconda della specialità da essi preferita per studi personali e per servizi compiuti, alle singole sezioni, ove sarebbe loro affidato, secondo il carattere della sezione stessa, la compilazione di un progetto reale, l'esame di una importante questione tecnico-militare, la condotta di esperienze riflettenti l'impiego di nuovi materiali da guerra. Pur lasciando affatto liberi gli ufficiali nella condotta di tali studi, il direttore della sezione ne seguirà lo svolgimento. Parallelamente ed in relazione a questo, saranno, ove sia il caso, eseguite dagli ufficiali stessi conferenze, non in forma scolastica ed espositiva, ma nell'intento di provocare, su un

(1) *Riforme nell'arma del Genio.*

Digitized by Google

determinato ramo di servizio, discussioni ed indagini proficue dal punto di vista pratico e professionale, usufruendo il convergente concorso intellettuale di questo un nucleo di ufficiali già provetti. Ciascuno porterà il contributo della personale dottrina ed esperienza nell'esame delle questioni attinenti alla specialità da lui coltivata, mentre, a sua volta, trarrà profitto dalla dottrina e dalla esperienza dei colleghi nello studio delle questioni a lui note soltanto nelle linee generali. In sostanza, la fusione e lo scambio delle dottrine tra ufficiali provetti e ben guidati, che fanno, volta a volta, la parte di maestri e di allievi, costituirebbe la caratteristica, eminentemente moderna, della divisata scuola superiore.

Dallo svolgimento degli studi, delle ricerche, delle discussioni, in un ambiente scientifico e pratico, emergeranno le qualità degli ufficiali; vale a dire, oltre al fondamento della coltura tecnico-militare, senso pratico, prontezza di ingegno, elasticità di mente, spirito d'iniziativa; doti tutte che, come già si ebbe a rilevare, si richiedono nell'ufficiale del genio per affrontare in campagna la rapida risoluzione di problemi svariati e difficili con mezzi imperfetti ed improvvisati. Agli ufficiali, nei quali tali qualità saranno state riconosciute, verrà aperta la via ai gradi superiori dell'arma. La carriera degli altri dovrebbe invece venire limitata secondo criteri da stabilire e che conseguiranno dai caratteri stessi del nuovo ordinamento, non potendo tali ufficiali, per le considerazioni svolte in precedenza, raggiungere la carica di capo servizio, od altri uffici importanti.

In conclusione: non insegnamento cattedratico, non prove scolastiche, non avanzamenti devoluti a medie di esami; ma studi riferentisi ad argomenti pratici e di servizio, prove positive emergenti dallo svolgimento degli studi stessi, e da ultimo, non promozione a scelta, ma semplice selezione, dovrebbero costituire il carattere distintivo della scuola superiore tecnica, unitamente al concetto di avviare, con quella serie di prove, alla specializzazione dei servizi in base alle attitudini nelle prove stesse accertate.

Digitized by Google

È da avvertire che specializzazione non deve intendersi limitazione esclusiva ad un solo ed unico ramo professionale; ma almeno a due. Epperò le prove di cui sopra dovrebbero riflettere due rami di servizio, con facoltà agli ufficiali di affrontare la prova anche in un terzo ramo, qualora taluna delle prime non avesse dato risultati soddisfacenti.

Circa la durata delle prove, avuto riguardo al loro carattere pratico ed esecutivo, ciascuna potrà compiersi in pochi mesi, vale a dire nel tempo che occorre per la compilazione di un progetto reale, o per lo studio di una importante questione tecnico-militare, pur intercalandovi le conferenze e le discussioni sopra accennate. La durata complessiva della duplice prova di poco potrà superare un semestre. Questa brevità relativa sarà anche essa una reazione salutare contro la consuetudine dei corsi didattici biennali, ed anche triennali, i quali, se sono da ammettersi negli studi inferiori e giovanili, sarebbero affatto fuori di proposito per ufficiali provetti e pervenuti ad un'età, nella quale non è più lecito perdere il tempo a far la parte di allievi.

Del resto, della durata delle prove che, pel loro carattere, non può essere prefissata, come quella di un corso didattico, saranno volta per volta i migliori giudici gli ufficiali preposti allo svolgimento delle prove stesse.

*
* *

Ci rendiamo conto della opportunità di perturbare il meno possibile tutto quanto riflette l'ordinamento ed il servizio del genio, e non ci nascondiamo che per la costituzione dell'ufficio centrale, colla conseguente creazione della scuola superiore, si richiederebbero inevitabilmente modificazioni notevoli allo stato odierno, sebbene tali modificazioni sarebbero effettivamente più di forma che di sostanza. Verrebbero invero conservati inalterati i caratteri dell'ordinamento, che si tratterebbe soltanto di informare, nello svolgimento del servizio, ai concetti moderni. Eppertanto, nel presente periodo di studi e di inevitabili riforme, non abbiamo esitato ad

Digitized by Google

esporre, a titolo di saggio, queste nostre idee nella convinzione, se non c'illudiamo troppo, che, a tutto avuto riguardo, esse possano al caso venir prese in esame e discusse pel miglior avvenire dell'arma.

L'enciclopedismo tecnico, che tanto si è voluto giustamente censurare, e che è in sostanza la base dell'odierno ordinamento, se potrà sempre pretendersi nell'insieme delle dottrine utili o necessarie pel servizio del genio, è impossibile venga raggiunto dai singoli ufficiali, ai quali occorre invece applicare il principio della divisione del lavoro. Un ordinamento che sia informato a tale principio, ed offra agli ufficiali il modo di specializzarsi, si presenta perciò solo adatto a conciliare tutte le opposte esigenze, pur evitando quei sostanziali cambiamenti che altererebbero profondamente il carattere ed abbasserebbero il prestigio dell'arma.

Il valore dei fattori morali deve essere sopra ogni altra cosa apprezzato negli ordinamenti militari, e non sarebbe savio consiglio trascurare l'influenza delle tradizioni. Le nazioni guerriere ne hanno tenuto sempre un gran conto, ravvisando in esse molta parte della forza di un esercito. In conseguenza, pur guardandoci da quell'inconsulto spirito di conservazione, che, in omaggio alle tradizioni, condurrebbe all'immobilità, riteniamo che esse debbano aversi presenti nell'introdurre le innovazioni. Mutare un ordinamento, che corrisponde al carattere ed alle tendenze della nazione soltanto perchè non è immune da qualche inconveniente, e senza prima tentare di correggerlo con opportuni rimedi, sarebbe un partito poco consigliabile, dal quale possono derivare conseguenze dannose.

Sembra quindi razionale riprendere in esame tutto il complesso della presente organizzazione del genio, e modificarne i diversi particolari in relazione alle nuove esigenze, pur mantenendo inalterate, coordinandole ai concetti moderni, le caratteristiche dell'organizzazione stessa; vale a dire:

1) Stabilire una provenienza unica per gli ufficiali del genio, come bene a proposito suggerisce nel citato studio il generale Spaccamela: provenienza unica che guarentisca la loro coltura militare e tecnica. Sarà da determinare se

Digitized by Google

il reclutamento dei suddetti ufficiali debba essere fatto dagli allievi degli istituti militari, come propone il prefato generale, ovvero dagli ingegneri civili come avemmo a proporre nel precedente studio sulle *riforme nell'arma del genio*. Ma, qualunque sia il partito che si crederà di adottare, si eviti la promiscuità delle provenienze, contraria ad ogni sano criterio, sorgente di gravi inconvenienti e, come avviene ora, di inevitabili, ma non eque, disparità di sorti nello svolgimento della carriera;

2) Come portato e conseguenza della provenienza unica e delle odierne esigenze del servizio del genio in campagna, conservare alle truppe dell'arma il loro carattere di vere truppe tecniche, cioè di nuclei di operai comandati da ingegneri militari. Altri eserciti hanno i reparti di pionieri, comandati da ufficiali non ingegneri, aventi la stessa provenienza di quelli delle armi di linea, cioè provenienza e coltura tecnica diverse da quelle degli ufficiali costituenti il così detto stato maggiore del genio e che sono incaricati dello studio delle opere di difesa. Ma nulla sembra debba spingerci a tale limitazione ed a rinunciare, ad esempio, ai nostri zappatori-minatori, i quali in tutte le campagne compirono i loro ardui incarichi sempre con soddisfazione e con lode dei comandi superiori. Tradizioni come le nostre non si cancellano senza motivi potenti e, poichè il nome è sintesi degli incarichi e ricordo di fatti, il solo chiamare pionieri quelli che sino ad ora furono chiamati *zappatori-minatori* porterebbe (voglia perdonarmi questa osservazione il valente generale Spaccamela) ad una depressione del morale di tali truppe, potendo venire interpretata come una diminuzione di pregio, offensiva ed ingiusta, perchè non meritata;

3) Valersi del servizio generale dei fabbricati militari per dar modo ai giovani ufficiali di acquistare quella pratica ingegneresca e costruttoria, che non potrebbe essere loro fornita nelle scuole e che costituisce il substrato indispensabile delle attitudini multiple, che deve avere l'ufficiale del genio per compiere i servizi di campagna. D'altra parte la così detta manutenzione dei fabbricati militari, affidata al-

Digitized by Google

l'arma del genio con le modalità compatibili coi còmpiti di guerra dell'arma, sembra possa rappresentare la migliore soluzione, anche dal punto di vista economico;

4) Istituire presso gli ispettorati un ufficio centrale, nel quale vengano non soltanto studiate le questioni d'ordine generale, ma anche compilati i progetti di maggiore importanza. L'ufficio centrale coordinerebbe i diversi servizi dell'arma al principio della divisione del lavoro. In un tale ambiente, per la presenza di ufficiali specialmente competenti, per l'esistenza di documenti, di dati, di memorie, per la conoscenza di quanto, in fatto di lavori analoghi, si compie presso altri eserciti, lo studio delle questioni e dei progetti potrà svolgersi con una perfezione che è impossibile raggiungere negli uffici locali. Spetterà a questi, costituiti nel modo voluto, di eseguire i lavori;

5) Organizzare nell'ufficio centrale la scuola superiore tecnica, nella quale, banditi gli elementi cattedratici ed abolito l'insegnamento didattico, tutto venga coordinato allo studio di questioni di carattere pratico ed alla compilazione di progetti reali, e dove gli ufficiali, sottoposti a prove positive, possano venire giudicati con affidamento di verità Le prove dovrebbero compiersi per specialità, ed il loro risultato, mentre costituirebbe la base della selezione per la carriera superiore, sarebbe da considerarsi il punto di partenza per la specializzazione degli incarichi, che deve, come si disse, costituire il pernio del servizio del genio.

Avuto riguardo ai cambiamenti che inevitabilmente richiede nelle modalità dell'organismo, l'impianto dell'ufficio centrale potrebbe anche aver luogo gradatamente per sezioni, dentro un periodo di qualche anno. Dal funzionamento di taluna di queste, che potrebbe riflettere uno dei rami di servizio di maggiore sviluppo nel presente periodo, sarebbe forse dato di conoscere la maggiore o minore opportunità pratica dell'ufficio stesso, e la convenienza di taluni provvedimenti e di quei particolari che non sarebbe possibile di prevedere e di precisare in una proposta di massima.

E. Rocchi
maggiore generale.

Digitized by Google

REGOLO CALCOLATORE

DELLA CORREZIONE DI CONVERGENZA

Coll'adozione dei cerchi di puntamento per le artiglierie d'assedio e colle norme della *Istruzione sul tiro preparato*, la quale considera la preparazione del tiro anche per l'artiglieria dell'assediante, la designazione di un bersaglio, od anche il puntamento in direzione su questo, viene ottenuta colla semplice determinazione dell'unico angolo che la visuale diretta a quello, da una stazione di osservazione goniometrica, fa con una direzione di orientamento nota e comune per tutte le stazioni goniometriche che hanno relazione fra loro.

Tale angolo però deve volta per volta, ossia per ogni bersaglio e per ogni batteria, venire opportunamente corretto di un angolo detto di *convergenza*, che non è altro che l'angolo che la visuale al bersaglio da ciascuna stazione goniometrica, diremo così in sottordine, fa colla direzione su questo dalla stazione di ordine superiore, che tale bersaglio scopre o intende di far battere. In particolare se, per esempio, una stazione goniometrica di settore deve indicare un obiettivo alle stazioni goniometriche delle parecchie brigate dipendenti, o queste alle stazioni delle varie batterie, in ciascun caso, l'angolo di direzione va aumentato o diminuito di un angolo di convergenza, che occorrerebbe calcolare, oppure graficamente dedurre colle formole o coi metodi proposti dalla vigente *Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio*, nei nn. 62 e 63 (fascicolo II, edizione 21 giugno 1906).

Specialmente per i comandi di brigata, i quali sono obbligati ad assegnare, sovente e prontamente col mezzo ora indicato, il bersaglio od i bersagli a batterie, che talvolta possono essere in numero di quattro o cinque, il calcolo

Digitized by Google

aritmetico o grafico non è agevole, induce facilmente in errori, specialmente se le operazioni debbono essere compiute in fretta e con dati riflettenti parecchie stazioni goniometriche di batteria.

Si potrebbe è vero ricorrere a tabelle a doppia entrata, ma in tal caso occorrerebbe sempre fare il calcolo del rapporto fra due distanze. Sotto questo riguardo un abbaco, sul genere di quello altra volta calcolato e proposto in questa *Rivista* (1) dal maggiore Ricci della nostra artiglieria, sarebbe più pratico e soddisfacente. Però esso tende ad aggiungere un'altra tabella o documento al già discretamente pesante armamentario del comandante di brigata o di batteria dell'artiglieria da fortezza.

***

In conseguenza di queste considerazioni avremmo pensato che, probabilmente, un regolo logaritmico calcolatore meglio risolverebbe il problema, sia dal lato pratico della speditezza e facilità dei calcoli di per sè, sia perchè, come fra breve sarà spiegato, facendosi di esso una cosa sola colla riga graduata a distanze, che è ora regolamentare nell'artiglieria da fortezza, non si verrebbe ad aumentare il numero degli strumenti costituenti la dotazione dei vari comandi per la preparazione del tiro.

Con questi concetti venne studiata la soluzione semplicissima che stiamo per esporre.

***

Se S è la stazione goniometrica, B il bersaglio, P la batteria od altra stazione goniometrica e D la distanza PB del bersaglio da P (fig. 1ª), tenendo le notazioni della figura è:

$$\operatorname{sen}\gamma = \frac{b \operatorname{sen}\beta}{D} \qquad [1].$$

(1) Anno 1896, vol. IV, pag. 165.

Digitized by Google

Prendendo i logaritmi di ambi i membri della precedente equazione si ha:

$$- \log \operatorname{sen} \gamma = \log b + \log \operatorname{sen} \beta - \log D,$$

o, cambiando i segni in ambedue i membri per ottenere comodità di disposizione delle graduazioni sul regolo:

$$\log \operatorname{sen} \gamma = \log D - \log b - \log \operatorname{sen} \beta \qquad [2].$$

Siccome il log sen β è negativo ed ha solo valore zero per $\beta = 90°$ (ossia per $\beta = 1600^{\infty}$ se teniamo le graduazioni millesimali del nostro goniometro da fortezza), di fatto il valore numerico di log sen β si somma a quello di log D. Epperò, presa una unica scala per rappresentare i logaritmi delle quattro quantità della espressione [2], le graduazioni possono venire disposte su due regoli, di cui uno scorrevole entro l'altro, nel modo indicato schematicamente dalla fig. 2ª. Sul lembo superiore della spaccatura del regolo fisso esterno R_e, vengono segnati i logaritmi di D; sul lembo superiore ed inferiore di quello interno scorrevole R_i, rispettivamente i logaritmi di b e sen β; sul lembo inferiore della spaccatura del regolo esterno, infine, i logaritmi di sen γ, tutti a partire da una origine comune che corrisponde a log 1, per le dimensioni D e b, ed a log sen 1600^{∞} per gli angoli β e γ.

Così disposte le cose, se in un calcolo pratico di un angolo di convergenza facciamo scorrere il regolo R_i in modo che le divisioni b e D corrispondenti alle dimensioni effettive misurate coincidano (sulla retta np della fig. 3ª), la differenza tra i segmenti mn e pq rappresenta in scala la differenza $\log D - \log b$, che viene segnata dall'origine delle b sulla graduazione delle D.

Fermo così il regolo R_i rispetto a quello R_e, se per la divisione β^{∞} pure corrispondente al caso particolare di calcolo, facciamo passare un tratto su normale al lembo del regolo, il segmento tu della graduazione γ non è altro, in scala, che la somma algebrica:

$$\log D - \log b - \log \operatorname{sen} \beta$$

Digitized by Google

o, in altri termini, per la [2], pure nella stessa scala, il log sen γ. La divisione segnata da *s u*, sulla graduazione ora detta, esprimerà il numero di millesimi dell'angolo di convergenza di cui aumentare (o *diminuire*) l'angolo di direzione se la stazione goniometrica è a destra (o *sinistra*) della batteria.

Quanto finora venne detto dispensa da qualsiasi altra spiegazione sul modo d'impiegare il regolo per il calcolo dell'angolo di convergenza e basta per mostrare quanto l'impiego dello strumento descritto sia semplice e facile ed il calcolo di tale angolo riesca spedito.

*
* *

Siccome presso i comandi di brigata e di batteria d'assedio occorrono sovente altri piccoli calcoli che, penosi se devono essere fatti numericamente ed in fretta, risultano invece assai facili e pronti coll'aiuto di un regolo logaritmico, così riterremmo utile di aggiungere alle graduazioni accennate per il calcolo della correzione di convergenza, le graduazioni seguenti tutte coll'origine coincidente con quelle delle graduazioni precedenti:

a) log cos ε, per la riduzione delle distanze all'orizzonte;

b) log tg ε, per il calcolo dei dislivelli, degli angoli di sito, degli intervalli di scoppio e delle strisce verticali del 50 % dei colpi.

Per la prima basta ripetere sul regolo scorrevole interno la stessa graduazione log sen β; soltanto che, presso le varie divisioni, deve essere scritto l'angolo complementare di quello segnato sulle corrispondenti della scala dei seni.

Per la seconda, da 1^{∞} a 200^{∞}, senza grave errore può ripetersi quella dei seni; per il rimanente essa deve venire calcolata a nuovo.

Devesi avvertire che, astrazione fatta dal segno, i logaritmi delle tangenti degli angoli equidistanti da 800^{∞} (45°) sono numericamente eguali; epperò ciascuna divisione della

Digitized by Google

scala logaritmica delle tangenti deve essere segnata con due angoli fra loro complementari.

Dopo quanto fu detto a proposito del calcolo dell'angolo di convergenza, non stimiamo necessario di spendere parola per indicare l'impiego per gli altri calcoli or ora accennati.

*
* *

Nella fig. 4ª abbiamo rappresentato, in scala naturale, il regolo calcolatore, che risulta dalle precedenti proposte.

Sul lembo superiore del regolo fisso esterno fu messa una graduazione a distanza, corrispondente alla scala grafica di 1:25 000, estendendo di alquanto, ossia fino alle massime gittate delle moderne artiglierie d'assedio, la graduazione della riga ora regolamentare secondo le prescrizioni della *Istruzione sul tiro preparato*. Sul lembo inferiore dello stesso regolo ritenemmo utile disporre una graduazione a centimetri e millimetri (volendosi, anche mezzi-millimetri).

La fig. 5ª rappresenta pure in scala naturale una sezione del regolo proposto.

Sulla faccia inferiore *I* (fig. 5ª) del regolo stesso, potrebbero venire incise tabelle o formole di uso corrente: come, per esempio, la tabella di riduzione dei gradi sessagesimali in gradi millesimali, le formole principali cui l'impiego del regolo si riferisce ecc.

Naturalmente un regolo come quello ora proposto dovrebbe venire costruito in metallo e con molta precisione. Però, volendosene limitare l'ufficio al calcolo del solo angolo di convergenza, esso potrebbe venire facilmente costruito di legno in un qualsiasi laboratorio di poligono e poi graduato anche a matita presso i comandi cui deve servire. In tal caso occorre por mente alla unità di misura, da scegliersi in modo da ottenere divisioni alquanto discoste e quindi suscettibili di dare indicazioni sufficientemente approssimate.

Digitized by Google

Al riguardo giova notare che, già di per sè, la graduazione dei seni e delle tangenti, per i piccoli angoli che occorrono più sovente, offre divisioni abbastanza lontane fra loro. La unità di misura, ossia il log 10, per il regolo della fig. 4ª, fu scelta di 100 *mm*, ciò anche in relazione alle dimensioni richieste dalla graduazione a distanza per la scala di 1:25 000. Essa unità è sufficiente a dare chiarezza alle varie scale. Volendosi una costruzione meno accurata, converrebbe almeno raddoppiare l'unità di misura. In tal caso per non avere uno strumento troppo lungo si potrebbe ridurre un poco la graduazione log *D*.

*
* *

Al presente scritto facciamo seguire alcune tabelle contenenti i valori numerici dei logaritmi di numeri, di seni e di tangenti; tabelle che possono riuscire utili per chi voglia costruire speditamente da sè il regolo di convergenza di cui finora abbiamo trattato.

La intestazione delle tabelle, la disposizione delle cifre e le note varie sono sufficienti a dimostrarne l'uso.

Scelto un certo numero di millimetri come unità di misura, basterà per questo moltiplicare successivamente i numeri delle tabelle, per ottenere le distanze dall'origine delle divisioni principali delle varie scale. Per segnare divisioni intermedie riesce sufficientemente esatta la interpolazione ordinaria.

ALFONSO MATTEI
capitano di stato maggiore.

Digitized by Google

Tabella I.

Mantisse dei logaritmi dei primi 99 numeri.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	000	041	079	114	146	176	204	230	255	279
2	301	322	342	362	380	398	415	431	447	462
3	477	491	505	518	531	544	556	568	579	591
4	602	613	623	633	643	653	663	672	681	690
5	699	707	716	724	732	740	748	756	763	771
6	778	785	792	799	806	813	820	826	833	839
7	845	851	857	863	869	875	881	887	892	898
8	903	909	914	919	924	929	934	939	944	949
9	954	959	964	969	973	978	982	987	991	996

Digitized by Google

TABELLA II.

Per il calcolo di: log sen β, log sen γ e log cos ε.

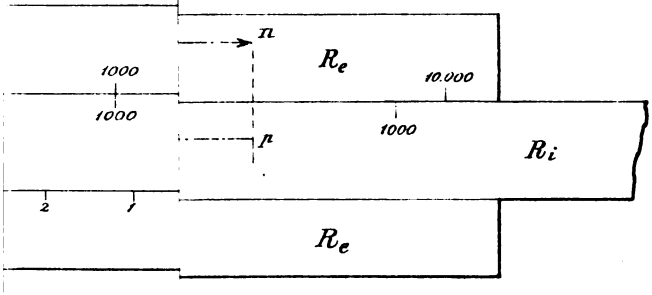
seno →	MILLESIMI 00	10	20	30	40	50	60	70	80	90		← coseno
		90	80	70	60	50	40	30	20	10	00	millesimi
millesimi											— ∞	16,00
0,00	— ∞	2,008	1,707	1,531	1,406	1,309	1,230	1,163	1,105	1,055	1,009	15,00
		(1) 1,831	1,610	1,464	1,355	1,268	1,195	1,133	1,079	1,031 (1)		
1,00	1,009	0,967	0,930	0,896	0,862	0,833	0,806	0,780	0,756	0,731	0,710	14,00
2,00	0,710	← — variaz. per 10⁰⁰ = 0,019 →				0,614	← — variaz per 10⁰⁰ = 0,015 →				0,537	13,00
3,00	0,537	—	—	= 0,013	—	0,473	—	—	= 0,011	—	0,417	12,00
4,00	0,417	—	—	= 0,010	—	0,369	—	—	= 0,008	—	0,327	11,00
5,00	0,327	—	—	= 0,008	—	0,289	—	—	= 0,007	—	0,255	10,00
6,00	0,255	—	—	= 0,006	—	0,225	—	—	= 0,006	—	0.198	9,00
7,00	0,198	—	—	= 0,005	—	0,173	—	—	= 0,004	—	0,151	8,00
8 00	0,151	—	—	= 0,004	—	0,130	—	—	= 0,004	—	0,112	7,00
9,00	0,112	—	—	= 0,003	—	0,095	—	—	= 0,003	—	0,080	6,00
10,00	0,080	—	—	= 0,003	—	0,067	—	—	= 0,003	—	0,054	5,00
11,00	0,054	—	—	= 0,002	—	0,044	—	—	= 0,002	—	0,034	4,00
12,00	0,034	—	—	= 0,002	—	0,026	—	—	= 0,001	—	0,019	3,00
13,00	0,019	—	—	= 0,001	—	0,013	—	—	= 0,001	—	0,008	2,00
14,00	0,008	—	—	= 0,001	—	0,005	—	—	= 0,001	—	0,002	1,00
15,00	0,002	←		= 0,0002	→	0,001	←		= 0,0002	→	0,000	0,00
16,00	0,000.			—		—					—	—

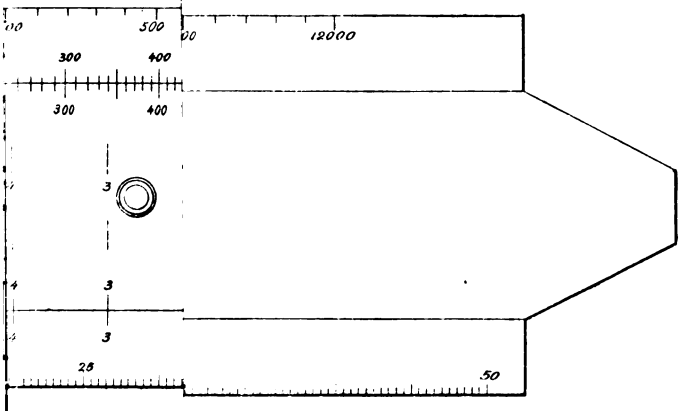
N. B. Per avere i logaritmi di sen 1, 2, 3, . . . 9 millesimi basta aumentare di 1 la caratteristica dei logaritmi di sen 10, 20, 30 . . . 90⁰⁰.
(1) I logaritmi posti sopra questa riga corrispondono a sen 15⁰⁰, 25⁰⁰, 35⁰⁰ . . . 95⁰⁰.

Digitized by Google

RE DELLE

Tav. I





UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

Tabella III.

Per il calcolo di: log tg ε.

tang ⟶	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
		90	80	70	60	50	40	30	20	10	00	⟵ tang
millesimi												millesimi
											+ ∞	16,00
0,00	— ∞	2,008	1,707	1,531	1,406	1,309	1,229	1,162	1,104	1,053	1,007	15,00
	(1)	1,832	1,610	1,464	1,355	1,267	1,195	1,132	1,078	1,029	(1)	
1,00	1,007	0,965	0,927	0,892	0,859	0,829	0,800	0,774	0,748	0,724	0,701	14,00
2,00	0,701	⟵ variaz. per 10^{00} = 0,020 ⟶				0,601	⟵ variaz per 10^{00} = 0,016 ⟶				0,518	13,00
3,00	0,518	—	—	= 0,014	—	0,446	—	—	= 0,013	—	0,383	12,00
4,00	0,383	—	—	= 0,012	—	0,325	—	—	= 0,011	—	0,272	11,00
5,00	0,272	—	—	= 0,010	—	0,222	—	—	= 0,009	—	0,175	10,00
6,00	0,175	—	—	= 0,009	—	0,130	—	—	= 0,009	—	0,086	9,00
7,00	0,086	⟵	—	= 0,009	⟶	0,043	⟵	—	= 0,009	⟶	0,000	8,00

N. B. I logaritmi di tg 1^{00}, 2^{00}, 3^{00}, . . . 9^{00} si hanno aumentando di 1 la caratteristica di log tg 10^{00}, 20^{00}, 30^{00} . . . 90^{00}.
(1) I logaritmi posti sopra questa riga corrispondono a tg 15^{00}, 25^{00}, 35^{00} . . . 95^{00}.

Digitized by Google

PLASMOFOTOGRAFIA

Non sarà discaro ai lettori di questa Rivista ed a coloro che si servono della fotografia nelle diverse applicazioni scientifiche ed artistiche, la conoscenza di una curiosa invenzione, la *plasmofotografia senza obiettivo*, parto di quella forte intelligenza, che è il famoso fisico Lippmann, al quale è devoluto il merito di una serie di lavori importantissimi sulla luce, tra cui è principalmente conosciuto il metodo della fotografia dei colori, detto *delle interferenze* (1).

Il Lippmann ha testè comunicato all'Accademia delle scienze di Francia, i primi risultati di un procedimento oltremodo ingegnoso, che pare debba costituire un passo quasi insperato nella straordinaria evoluzione dell'arte fotografica.

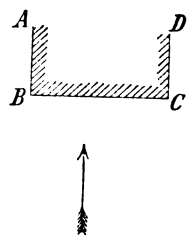
Occorre premettere che la fotografia ordinaria di un qualsivoglia soggetto, al presente, ci rappresenta il vero rispetto ad un solo ed unico punto di vista, ed in relazione all'apertura angolare dell'obiettivo della macchina. Quando si guarda una fotografia, rappresenti essa un panorama, una scena, un ritratto, od altro, il soggetto ci apparisce immutabile, di una sola forma, le cui linee non cambiano sotto qualsiasi angolo essa si osservi. In una parola il soggetto ci appare in una forma *appiattita*, senza nessun effetto di profondità o di rilievo. Anche se osservato con lente, il rilievo riesce molto imperfetto e talvolta falso, onde l'impressione che se ne ri-

(1) Il metodo *diretto* della fotografia dei colori, basato sul principio delle interferenze, metodo che costituisce più propriamente un esperimento da laboratorio, in confronto di quello *indiretto*, più recente e più pratico, detto dei *filtri microscopici contigui*, e risolto dai fratelli Lumière, con le loro lastre *autochromes*, è descritto in tutti i trattati di fisica, tra i quali indichiamo al lettore le ultime pubblicazioni del Ganot e, per più ampie informazioni, il trattato teorico-pratico del prof. dottore Carlo Bonacini, edizione di H. Hoepli col titolo: *La fotografia dei colori.*

Digitized by Google

ceve deve considerarsi piuttosto come il risultato di un'associazione di idee e non un fenomeno di visione diretta. Così, ad esempio, mentre la veduta stereoscopica di due palle vicine ed identiche, in certe posizioni, ci darà l'idea esatta della loro grandezza, forma e postazione, la fotografia ordinaria ce le rappresenta di grandezza differente, non giustamente lontane l'una dall'altra e falsamente disposte. Medesimamente a tutti è nota la differenza che si riscontra ogni qualvolta noi fissiamo la nostra mente per confrontare la fotografia con il vero.

Ebbene, il Lippmann ha trovato il mezzo di ottenere un positivo sopra vetro, il quale, osservato direttamente, dà la sensazione del rilievo, precisamente come essa si ottiene in stereoscopia. Non solo, ma oltre la esattezza stereoscopica, questo vetro ci dà il modo di osservare, e questo non fu mai effettuato fino ad oggi e con nessun istrumento, che la prospettiva del soggetto cambia secondo l'angolo sotto il quale si guarda la superficie del vetro stesso, cosicchè l'occhio può vedere, seguire, osservare nei particolari il panorama, la scena, il ritratto, come se i soggetti si presentassero realmente in natura. In conclusione si ottiene, a parte il colore, lo stesso effetto che si ha, quando si guarda da punti differenti, in uno specchio, nel quale può seguirsi con l'occhio non solo ciò che fronteggia la lastra, ma anche ciò che sta lateralmente alla fronte.



Così la plasmofotografia delle pareti *A B C D*, eseguita nel senso che indica la freccia, ci farà vedere anzitutto la faccia frontale *B C* quando essa si osservi direttamente, mentre che, spostando l'occhio rispettivamente a destra ed a sinistra, nella stessa superficie piana plasmofotografica, si osserveranno altresì le due faccie laterali *C D* ed *A B*.

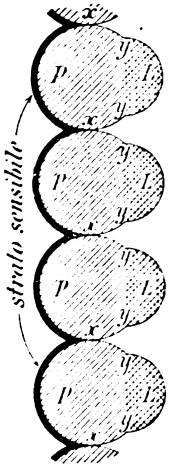
Infine, quale particolare singolare del sistema deve notarsi che la lastra viene impressionata senza obiettivo e senza camera oscura, anzi, se non occorresse il telaietto che

Digitized by Google

sorregge la lastra e la tendina, si potrebbe dire *senza apparecchio fotografico.*

Ecco come si opera: il telaietto, munito di lastra, viene fissato dinanzi al soggetto, più o meno lontano, secondo la grandezza che si vuol ottenere: si scopre la lastra, si fa la posa, si ricopre, si sviluppa, si fissa e si osserva per trasparenza.

Per raggiungere questo risultato veramente fantastico, il Lippmann impiega, quale lastra sensibile, una pellicola di collodio, impressa sulle due faccie in modo da ottenere superficie che ci danno la sensazione della rugosità (come un zigrino), cioè come una rete di minuti granellini, i quali non sono che emisferi microscopici (25 per millimetro quadrato), convenientemente disposti, cosicchè ogni emisfero di una superficie combaci con un emisfero dell'altra superficie e si formino delle sfere o cellule, che possono ricordarci la forma della pera.



Da una parte, ogni emisfero *L*, il quale costituisce lente, perchè di collodio trasparente, funziona da piccolo *obiettivo grandangolare;* l'emisfero *P* che le sta contro (il quale ha un raggio di curvatura maggiore, ed è ricoperto da uno strato sensibile) funziona, a sua volta, da lastra sensibile: inoltre la sua curvatura assicura una *messa a fuoco rigorosamente esatta* su tutta la superficie, ciò che non si ottiene, come è noto, e la teoria lo dimostra, sopra lastre piane.

In tal modo ogni coppia di emisferi costituisce camera oscura fotografica, e siccome il segmento di collodio che li separa (tratti *x y*) viene annerito, i raggi luminosi molto obliqui non potranno passare da una cellula all'altra contigua.

In conclusione la pellicola può farci l'effetto, se osservata al microscopio, di una scacchiera con un'infinità di minute camere oscure fotografiche *sferiche*, oppure di altrettanti pic-

Digitized by Google

colissimi occhi (ciascuno col proprio cristallino e relativa retina) disposti su una superficie piana, la qual cosa ci fa pensare alla rete di occhi multipli dell'organo visivo dei coleotteri.

Vediamo ora come l'imagine di un soggetto viene a formarsi sulla lastra e come il nostro occhio resta colpito dalla impressione fotografica.

La distanza focale di ciascuna lente *L* è ridotta ad una frazione di millimetro; se si dispone la pellicola, distesa su vetro dinnanzi ad una scena, tutti gli oggetti saranno a fuoco a partire da una piccolissima distanza dal telaietto: ciò sarebbe facile dimostrare.

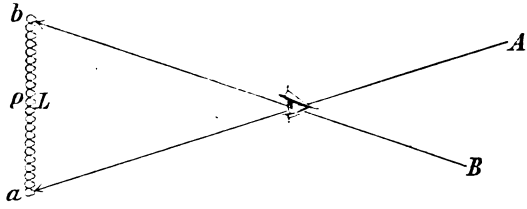
Ogni piccola lente *L* invierà sulla frazione della corrispondente lastra sensibile (emisfero *P*) una imagine microscopica del soggetto, mentre che l'imagine varierà leggermente da una cellula all'altra, poichè il punto di vista cambia naturalmente per ognuna di esse.

Osservando ora la lastra per trasparenza, con la faccia *L* rivolta verso il nostro occhio, noi non vedremo questa serie di imagini contigue, ma, in virtù della facoltà di accomodamento, il nostro occhio percepirà solo un punto di ogni imagine, per cui la totalità di questi punti ci darà l'impressione dell'imagine completa. Siccome poi la posizione di ogni punto visibile varierà secondo la posizione dell'occhio rispetto all'intera lastra, noi potremo seguire, osservare i diversi punti del soggetto, attraverso la lastra medesima, precisamente come se si avesse dinanzi il soggetto, ed essa si guardasse da punti di vista differentemente spostati. L'illusione sarà tanto completa, da provare in pari tempo sensazioni di rilievo rigorosamente esatte.

Supponiamo infatti che due punti *A* e *B* di un oggetto della scena sieno stati fissati nei corrispondenti punti *a* e *b* della lastra. Allorchè noi ci disporremo in modo che il nostro occhio riceva contemporaneamente la impressione dei punti *a* e *b*, l'occhio stesso verrà a trovarsi sulla linea del fascio luminoso che tali punti inviano attraverso la rispettiva lente di collodio. Ora, come lo dimostra lo schizzo, questo fascio

Digitized by Google

non è che il reciproco di quello che hanno fornito i punti luminosi reali *A* e *B*; esso ha inoltre una direzione in senso inverso, pur percorrendo esattamente lo stesso spazio, quindi il nostro occhio percepirà i punti *a* e *b* dell'imagine sotto il medesimo angolo con cui noi vedremmo in realtà i punti *A* e *B*, il che vale lo stesso che ricevere l'impressione esatta delle rispettive postazioni dei singoli oggetti e dei loro rilievi naturali. Questa relazione sussistendo per tutti gli oggetti della scena e per qualunque posizione in cui venga a trovarsi l'occhio, è evidente che ad ogni suo cambiamento di posizione corrisponderà sempre un relativo cambiamento del punto di vista in natura.



Non occorre far notare che la veduta laterale, ossia il rilievo, sarà ottenuto in modo più ampio per gli oggetti vicini alla lastra, e meno per quelli lontani, la qual cosa avviene, come tutti sanno, anche nella osservazione naturale di quanto ci sta dinanzi.

L'imagine che si forma sulla lastra risulta negativa. Essa si può rendere positiva sulla stessa lastra mediante un semplice processo di sviluppo di inversione d'imagine, oppure fotografando nello stesso modo il negativo sopra una lastra con pellicola identica a quella già usata nella posa diretta.

Tanto per citare un esempio pratico, noi potremo quindi ritenere che, nell'eseguire un ritratto, la plasmofotografia ci permetterà di vedere la persona non solo di fronte, ma, spostando l'occhio, potremo esaminarne il profilo ed anche una imagine come se la persona fosse voltata di tre quarti.

Le prime prove eseguite dal Lippmann sono molto imperfette, trattandosi di primi tentativi puramente sperimentali

Digitized by Google

e di laboratorio. Una riproduzione a stampa, come è facile dedurre, non potrebbe dare minimamente l'idea dell'effetto che si ha da una lastra trasparente, ma noi dobbiamo ritenere il principio del metodo come già chiaramente dimostrato ed accertato. Le ulteriori difficoltà per la pratica applicazione si incontrano, evidentemente, nel preparare uno strato di collodio, di grossezza rigorosamente uniforme e di pochi millesimi di millimetro circa, poichè la regolarità nella profondità delle cellule è indispensabile per la nitidezza dell'imagine. In pari tempo occorrerà una speciale pratica nel rendere opachi i punti d'unione delle stesse cellule.

Con tutto ciò il problema si presenta accessibilissimo e basta pensare che difficoltà anche più ardue di quelle accennate vennero superate meccanicamente: basterebbe, a tale proposito, accennare a quella di disporre da 8 a 9 mila granuli di fecola di patata, del diametro di 10 millesimi di millimetro, nello spazio di un millimetro quadrato (come hanno fatto i fratelli Lumière nelle loro lastre autocrome), senza che un solo granulo si sovrapponga al contiguo.

In ogni modo si deve essere grati al Lippmann di aver tentato ed anche risoluto definitivamente in breve tempo, questo nuovo problema, per cui la scoperta entra senz'altro nel dominio del pubblico. Da essa, com'è da prevedersi, potranno ancora scaturire sempre nuove applicazioni, in ogni ramo dello scibile, come già si è ottenuto dalla fotografia ordinaria, non esclusa quella (per accennare ad una interessante per la tecnica militare) della risoluzione di molte questioni di telemetria, risoluzione che mi permetto di additare agli studiosi di simili argomenti.

L. Pellerano
capitano d'artiglieria.

Digitized by Google

GLI ODIERNI MEZZI DI ESPLORAZIONE
E DI INFORMAZIONE PRESSO GLI ESERCITI

Fra i tanti ammaestramenti forniti dalla storia delle ultime grandi guerre, è molto istruttivo quello comprovante l'importanza di un ben organizzato servizio di informazioni presso i vari elementi della forza mobilitata; talchè non v'è ora esercito che non siasi preoccupato di dare a quel servizio il massimo sviluppo, ricercando nuovi espedienti, per renderlo sempre più semplice, rapido e sicuro.

La sua utilità si fa risentire, sebbene in grado diverso, sia nel periodo preparatorio di qualsiasi operazione di guerra, cioè durante lo spostamento e lo schieramento delle masse, sia nel periodo risolutivo delle operazioni stesse, cioè nel combattimento; avendo ciascuna di queste fasi assunto col tempo caratteristiche particolari, in correlazione alle mutate condizioni degli organismi militari dei singoli Stati.

Lo spostamento delle masse, qualunque siano la grandezza e le formazioni di queste, resta pur sempre funzione delle distanze da percorrersi per raggiungere i luoghi di adunata e di schieramento; salvo a rendere più facilmente accessibili a queste masse tutti i mezzi o servizi loro necessari per vivere e per agire.

Lo schieramento, pure essendo influenzato dall'accresciuta mole delle masse e dal più grave vincolo dei servizi ausiliari, resta sempre subordinato ai principî immutabili dell'arte della guerra, e non presenta condizioni di attuazione molto diverse rispetto ad un passato non ancora lontano.

Molto diversi, invece, sono i procedimenti adottati per l'attuazione di qualsiasi concetto tattico sul campo di battaglia, sia per la maggiore efficacia degli odierni mezzi di offesa e di difesa, sia per la maggior somma delle forze che

Digitized by Google

possono entrare in azione e pel loro più minuto frazionamento; e quindi, mentre s'impone la necessità di assicurare la rapida trasmissione del pensiero del capo alle masse operanti, è pur vivamente sentito il bisogno di rendere più saldi e più continui i legami tattici fra le varie unità e nella stessa sfera d'azione delle singole unità.

Se, pel passato, era possibile al comandante supremo di abbracciare con un solo sguardo (secondo l'usata frase retorica) la maggior parte del campo di battaglia, e assumere in persona la direzione del combattimento, ciò sarà da escludersi nell'epoca presente, in cui le fronti di schieramento assumono estensioni grandissime e le masse si scindono in gruppi separati fra loro da considerevoli distanze; mentre d'altra parte, l'azione tattica non si integra più nell'acquisto o nella perdita della chiave della posizione, ma si rompe in una serie di azioni parziali che si svolgono in tempi diversi e in località spesso molto lontane, e che sfuggono all'osservazione diretta del più sperimentato comandante.

Ne deriva la imprescindibile necessità, per chi tiene in mano le sorti di un esercito, di avere in ogni momento la chiara visione di ciò che avviene sui vari punti del campo di battaglia e di essere sempre collegato coi capi in sottordine da un legame intellettuale indipendente dalle distanze.

Nelle grandi battaglie combattute in Manciuria, su fronti estesissime, il generalissimo giapponese potè stabilirsi a grande distanza dalle masse operanti, in località dove non arrivava neppure l'eco della battaglia, ma dove affluivano con meravigliosa precisione le notizie dalle singole fronti, e trovarsi sempre in condizione di far concorrere nel luogo, nel tempo e nel modo più opportuni tutte le forze a disposizione per l'azione decisiva.

La storia di tutte le epoche ci rivela quali funeste conseguenze possa apportare la difettosa organizzazione del servizio di informazioni; e queste conseguenze saranno ancora più gravi nelle guerre future, per la maggiore difficoltà di riparare in tempo gli errori, che la deficienza di quel servizio avrà cagionato.

Digitized by Google

Tale deficienza fu la causa principale dei rovesci sofferti dai Russi nell'ultima guerra.

Durante il terzo periodo della grandiosa battaglia di Liaoiang, e più propriamente fra il 2 e il 3 settembre, l'estrema destra giapponese (Kuroki) trovossi in una situazione assai critica per la schiacciante superiorità dell'avversario, e solo mercè sforzi eroici e in grazia del fatale errore d'un capo russo in sottordine, potè sostenersi contro i reiterati tentativi di avvolgimento. Se il generale Kuropatkin avesse avuto in tempo informazioni precise sulle vere condizioni del nemico, è fuori di dubbio che, lungi dal lasciarsi impressionare dai rovesci parziali sofferti dal XVII corpo e dalla brigata Orlow e ordinare la ritirata su Mukden, avrebbe spinto la divisata azione controffensiva contro la I armata nemica e le sorti della battaglia, e forse anche della campagna, sarebbero state diverse.

Le scarse ed incomplete informazioni pervenute al comando dell'esercito russo durante le operazioni, che furono il preludio della battaglia di Mukden, tennero incerto il generalissimo sulle intenzioni dell'avversario; e rafforzando in lui il convincimento, in precedenza formatosi, che i Giapponesi tentassero fare il massimo sforzo nella zona montana, anzichè verso la pianura, lo indussero a spostare le riserve da quella parte e a favorire così la mossa del corpo del Nogi, tendente a tagliargli a nord di Mukden la linea di ritirata.

E quando la cavalleria del Samsonoff potè far conoscere tutta la gravità del pericolo, ond'era minacciata la destra russa, era troppo tardi perchè il Kuropatkin fosse in condizioni di sventarlo, frapponendosi, come avrebbe potuto fare alcuni giorni prima, fra il II e il III corpo giapponese, e dando loro battaglia separatamente.

Il frazionamento delle masse, che, per la grande gittata delle armi odierne, s'inizia a distanze maggiori che pel passato e si accentua ancor più nel combattimento, esige che anche i capi in sottordine siano messi in relazione più di-

Digitized by Google

retta con le truppe dipendenti; e quindi, oltre al complesso delle comunicazioni da stabilirsi fra il comando in capo di un esercito ed i comandi delle grandi unità strategiche, bisognerà pure creare comunicazioni secondarie sia fra l'una e l'altra di queste unità, sia nella cerchia stessa delle unità minori.

Riconosciuta pertanto la necessità di organizzare fin dal tempo di pace l'uso dei mezzi atti a consentire in guerra la sollecita trasmissione del pensiero e della volontà del capo supremo agli organi esecutivi e ad assicurare la maggiore elasticità di funzionamento dei servizi d'ogni genere, prendiamo a considerare quelli il cui impiego può direttamente influire sullo svolgimento delle operazioni strategico-tattiche, e dei quali possiamo presentemente disporre, mettendone in evidenza le caratteristiche principali.

All'uopo, gioverà distinguere anzitutto questi vari mezzi in 3 categorie: *A) di osservazione; B) di corrispondenza; C) di carattere misto.*

***

A) **Mezzi di osservazione.** — Sono fonti di notizie sul nemico: le spie ed i prigionieri, le pattuglie ufficiali, le grandi ricognizioni di cavalleria o di reparti ciclisti, i palloni frenati ed automobili, le dimostrazioni offensive, infine, come mezzo estremo, il combattimento.

Le notizie fornite da spie o da prigioneri meritano, in generale, poca fede.

Quelle provenienti da ricognizioni di ufficiali o da reparti speciali di cavalleria non possono dare che indicazioni approssimative, sia per la difficoltà di spingere la visione diretta oltre un limite generalmente ristretto, sia per la necessità di commisurare il raggio di esplorazione alla velocità e alla resistenza dei cavalli e alle precauzioni da usarsi perchè lo scopo sia efficacemente raggiunto; e quindi, anche se concordanti, numerose e comunicate in tempo, quelle

Digitized by Google

notizie lasciano sempre nel comandante un senso di dubbio che può renderlo titubante e tardo nelle sue decisioni.

L'uso di reparti ciclisti, più specialmente indicato per operazioni di piccola guerra, permette di spingere l'esplorazione su zone molto estese ed a grande distanza dalle fronti di schieramento, potendo i reparti ciclisti muoversi anche su terreno accidentato, sfuggire, con la rapidità e la silenziosità delle mosse, all'attenzione ed all'offesa del nemico, e infrangere facilmente, all'occorrenza, le piccole resistenze che ne intralciassero l'azione.

L'aerostato dotato di libertà di manovra si presenta come il mezzo più adatto per l'osservazione di estese zone di terreno e pel mantenimento del necessario legame fra comando e reparti.

Ma poichè i sistemi di dirigibilità oggi applicati non sono ancora divenuti veramente pratici per gli usi militari, e d'altra parte il pallone libero, esposto com'è ai capricci delle correnti atmosferiche ed alle insidie del nemico, non offre quella sicurezza, che è richiesta dalla natura del servizio che dovrebbe disimpegnare, bisognerà continuare ancora per qualche tempo a ricorrere al pallone frenato, per quanto esso costituisca un sistema poco mobile e molto dominato dal vento, allorchè questo spira con velocità superiore a 10 *m* al secondo.

Ma pure avendosi un tipo di aerostato capace di resistere ai venti più impetuosi, quale il *Drachenballon* del capitano bavarese von Parseval, sperimentato nelle nostre grandi manovre navali, diverse cause concorrono a mantenere entro limiti molto modesti i risultati di un'ascensione, e specialmente: la necessità di mantenere l'aerostato a non meno di 6000 *m* dal cannone avversario; la difficoltà di orientarsi sulla carta, a causa dei moti oscillatorî della navicella e dell'aspetto caratteristico che presenta la superficie terrestre vista dall'alto; ed infine la scarsa utilità che può ritrarsi dall'impiego della fotografia.

Relativamente alla vulnerabilità, non vi sarebbe a rigore molto a temere, avendo numerose esperienze provato che

Digitized by Google

fino a 6000 *m* un pallone può ritenersi al sicuro dai tiri dell'artiglieria, che fra i 6000 e i 4000 *m* esso può essere colpito se immobile, ma dopo molti tiri, e che, anche se più volte colpito da proietti di fucile o di shrapnel, può mantenersi in aria lungo tempo, poichè i margini delle lacerature che vi si determinano tornano subito a combaciare, per la tensione stessa dell'involucro.

Ma il più serio ed immediato pericolo per gli aeronauti risiede nella natura stessa dell'areostato, bottiglia di Leyda gigantesca, di cui l'aria esterna e il gas interno rappresentano le armature e l'involucro isolante il dielettrico; cosicchè se, per cause facili a verificarsi, la differenza di potenziale fra dette armature si accresce oltre un dato limite, si possono produrre forti scariche capaci di fare esplodere l'areostato, incendiandolo, o di colpire gli areonauti e lasciarli tramortiti come qualche volta è accaduto.

La ricognizione offensiva se può talvolta, senza essere spinta a fondo, indurre l'avversario a smascherare le sue forze, può anche sovente impegnare oltre l'intenzione le truppe destinate ad effettuarla, e coinvolgere il grosso delle forze in una lotta non preveduta, compromettendo l'ulteriore corso di operazioni già bene avviate.

Il combattimento premeditato, infine, rappresenta l'estremo mezzo per venire in chiaro sulle forze e sulle intenzioni del nemico; e quand'anche lo scopo sia pienamente raggiunto, esso risulta, in ogni caso, ottenuto ad assai caro prezzo.

***

B) **Mezzi di corrispondenza.** — Non basta poter disporre largamente di mezzi adatti alla raccolta ed alla verificazione delle notizie; ma occorrerà pure che queste pervengano celeremente a destinazione, perchè possano essere emanate in tempo dal comando le disposizioni dipendenti dall'urgenza del momento.

Digitized by Google

All'uopo, oltre ai mezzi di comunicazione dei quali l'uomo si è servito fino a questi ultimi tempi per usi di guerra, quali: il cavallo, i colombi, i segnali ottici, il telegrafo, il telefono e gli apparati fototelegrafici, la tecnica mette a disposizione: la bicicletta, i veicoli automobili, la radiotelegrafia, i dirigibili, e le circostanze suggeriranno quale di questi mezzi sarà più appropriato in ogni caso particolare.

Cavallo. — Se nelle guerre più recenti l'impiego della cavalleria come arma esplorante non diede sempre quei risultati, che si sarebbe potuto ritrarre, non può dirsi che l'attitudine di quest'arma al servizio di informazione sia da ritenersi menomata nelle guerre future.

La riconosciuta insufficienza del servizio di staffetta impone che la cavalleria in avanscoperta sia fornita di più rapidi mezzi di comunicazione fra i vari reparti; poichè se, nella pluralità dei casi, potrà bastare l'uso del cavallo per la trasmissione delle notizie tra le pattuglie esploranti e i distaccamenti dai quali queste sono emanate, sarà necessario ricorrere, pei collegamenti più arretrati, all'uso del telegrafo o del telefono, di biciclette ed anche di motociclette, secondo le circostanze, come sarà meglio chiarito in appresso.

Colombi. — Il sistema di comunicazione mediante i colombi non può trovare che un limitato impiego nella guerra di campagna, per la difficoltà di addestrare colombi giovani a fare ritorno a colombaie mobili stabilite presso i comandi dei grandi reparti dell'esercito mobilitato. Sarà solo possibile di far comunicare questi comandi con le piazze forti o con le città ove esistono colombaie stabili militari o private; da dove poi le notizie, mediante il telegrafo, possono essere trasmesse alle autorità interessate.

Nè dovrà farsi serio assegnamento sui risultati ottenuti effettuando lanciate di colombi da palloni liberi, poichè in guerra vera molte cause concorreranno a decimare per via lo stuolo di questi preziosi messaggeri; cosicchè ben pochi potranno riuscire a compiere la loro missione.

Digitized by Google

Essi invece risulteranno più utilmente impiegati nella guerra d'assedio, specialmente in regioni montane.

Telegrafia ottica. — L'adozione di un regolare sistema di corrispondenza mediante segnali ottici, a scopo militare, risale alla guerra di Crimea; durante la quale vediamo agire il telegrafo a braccia di Chappe, soppiantato in seguito dal telegrafo elettrico e da nuovi sistemi di telegrafia ottica basati sull'uso dell'alfabeto Morse e di apparati a luce solare (eliografi) od a luci artificiali combinate con lenti e con prismi (diottrici).

Ma svariate cause, inerenti alla natura stessa del sistema, ne limitano in fatto l'applicazione, e più propriamente: 1° la necessità che le stazioni corrispondenti siano visibili reciprocamente, il che impone talvolta di stabilirle a brevissima distanza fra loro, impegnando così molti apparati e limitando la celerità di trasmissione; 2° la possibilità di eseguire gli impianti solo in favorevoli condizioni di trasparenza e di calma dell'atmosfera; 3° la necessità di operazioni preliminari talvolta molto laboriose, per procedere alla scelta delle località d'impianto, ed alla ricerca delle stazioni corrispondenti, e di una serie d'operazioni complesse dipendenti dalla struttura medesima degli apparati. La telegrafia ottica, con apparati a specchi ed a lenti, rappresenta quindi un mezzo di corrispondenza lento, poco sicuro, e richiede l'intervento di un personale espressamente addestrato, non sempre disponibile.

Telegrafia elettrica. — La telegrafia elettrica, praticata sia con l'ordinaria macchina scrivente, sia col telefono, rappresenta un mezzo di corrispondenza sicuro, rapido, continuativo ed atto a superare le maggiori distanze. Egli è perciò che dopo la guerra di Crimea i principali Stati sentirono la necessità di organizzare non solo un'appropriata rete telegrafica territoriale, ma altresì un servizio di telegrafia da campo, con materiali trasportati su appositi carri e con personale tratto da speciali reparti di truppe tecniche (telegra-

Digitized by Google

fissi), al fine di poter collegare: *a*) l'esercito operante in genere con le basi d'operazioni; *b*) il gran quartiere generale con la rete telegrafica permanente esistente sul teatro d'operazione; *c*) il gran quartiere generale coi quartieri generali delle armate e questi coi comandi dipendenti.

La natura dei materiali di linea e di stazione dipende dalla importanza e dalla natura delle comunicazioni da stabilire.

Così, per le comunicazioni di maggiore importanza che debbano restare in servizio qualche tempo, e per quelle destinate a prolungare la rete permanente alle spalle dell'esercito, o che possono divenire permanenti con l'avanzarsi di esso, s'impiega come conduttore di linea un filo metallico scoperto, sorretto da pali (o da rampini) muniti di isolatori; e come apparati riceventi quelli del tipo Morse e solo eccezionalmente il telefono.

Le linee così costituite diconsi pesanti; esse presentano sufficiente stabilità, buon grado d'isolamento, facilità di ricerca dei guasti, e consentono una velocità media d'impianto di 2 *km* all'ora.

Per comunicazioni pure importanti, ma di breve durata, da stabilirsi però speditamente, si fa uso in massima di un conduttore rivestito, che può essere posato su siepi o su piante od anche per terra. Queste linee, che diconsi volanti e possono essere servite col telegrafo o col telefono, risultano sufficientemente isolate, sono di facile impianto (4 *km* circa all'ora) e si prestano per seguire le truppe nei loro spostamenti e per sostituire le linee pesanti, qualora cause speciali si oppongano all'impiego di queste.

Indipendentemente poi dalla loro speciale destinazione, le linee possono essere costruite in parte con materiale pesante e in parte con materiale volante, e allora diconsi miste.

In sostanza, la telegrafia elettrica richiede molto materiale, coi relativi mezzi di trasporto, e un numeroso personale dotato di una speciale capacità e addestrato da lunga mano.

Fino a qualche tempo fa, si adoperava il telefono solo per le linee secondarie, colleganti i reparti minori delle grandi unità.

Digitized by Google

Ma dacchè i progressi della tecnica han consentito di avere apparati telefonici leggieri, solidi, di grande portata e di semplice impiego, si è andato sempre più affermando il bisogno di estendere l'uso del telefono a tutte le comunicazioni, a tutte le armi e di farlo penetrare all'occorrenza fino alle più piccole unità organiche.

Sebbene sia diverso il modo d'impiego del telefono per le varie armi, non se ne deve inferire che sia necessario adottare per ciascun'arma un tipo speciale di apparato; il tipo, anzi, dovrà essere unico, mentre potranno essere diverse le forme od i modelli da preferirsi per le singole armi, in relazione ai mezzi, dei quali ognuna potrà disporre pel trasporto.

La tecnica odierna è in grado di costruire telefoni che consentano di corrispondere a più centinaia di chilometri; ma un telefono militare da campo, oltre ad una adeguata potenzialità, deve possedere semplicità di struttura, e facilità di impianto e di manutenzione, in guisa da non richiedere dal personale una attenzione ed una cura diversa dalle normali.

Non è questa l'occasione per esaminare le condizioni tecniche, alle quali deve soddisfare un telefono. Ci basti ricordare che pel servizio di campagna si hanno oggidì microtelefoni capaci di permettere la corrispondenza parlata, ovvero mediante segnali Morse, a 100 e più chilometri, e di sorprendere, in condizioni eccezionalmente favorevoli, qualche telegramma in transito su linee esercitate dal nemico, senza rivelare la loro presenza.

L'apparato microtelefonico studiato pel nostro esercito risponde pienamente a questi requisiti.

***

Tenuto conto dei vantaggi che l'impiego del telefono permette di conseguire, siamo indotti a domandarci se è proprio necessario, per la telegrafia militare, l'uso dell'apparato scrivente, o se, per avventura, non sia preferibile uni-

Digitized by Google

ficare il materiale telegrafico elettrico, riducendolo ad un solo conduttore (il filo rivestito) e ad un solo apparato (il telefono).

All'attuazione di tale concetto si è finora opposta, oltre a quel senso di diffidenza che suole accompagnare qualsiasi tentativo di innovazione, la considerazione che l'apparato scrivente lascia traccia della corrispondenza e che la zona ne permette la verificazione, ne assicura il segreto e costituisce un documento veramente ufficiale.

Prescindendo dal fatto che, anche impiegando il telefono, la verificazione è sempre possibile, giova notare che già da lungo tempo negli uffici delle grandi amministrazioni telegrafiche dell'America, del Belgio e dell'Inghilterra la zona è stata soppressa, e la corrispondenza è fatta ad udito mediante apparati leggieri e semplicissimi, detti *sounders*, senza che il servizio abbia rivelato deficienze meritevoli di rilievo.

Il sistema di corrispondenza fonica, col microtelefono, potrebbe adottarsi come normale per la telegrafia militare da campo, la quale, alleggerita di tutto il pesante materiale di macchine, pile, attrezzi ed accessori, verrebbe ad acquistare quel carattere di mobilità, che è richiesto dalle odierne esigenze e che la renderebbe atta ad essere impiegata celeremente in qualunque tempo e su qualunque terreno.

Naturalmente, bisognerà avere un discreto numero di telegrafisti addestrati a ricevere ad udito, il che, a malgrado della brevità delle ferme, non si ritiene di difficile attuazione.

Si potrebbe obbiettare che sulle linee telefoniche sono molto sensibili i fenomeni d'induzione, dovuti alla vicinanza di fili telegrafici; ma in caso di guerra, dato pure che nella zona di operazione esistano linee telegrafiche del nemico e che se ne possa utilizzare qualcuna per la trasmissione telefonica, poichè è presumibile che esse saranno per lungo tratto inattive, il timore che possano derivarne delle perturbazioni alle comunicazioni telefoniche resta del tutto eliminato.

Digitized by Google

Altra considerazione, che finora ha potuto valere a favore della conservazione dell'apparato scrivente, è quella della presunta utilità di servirsi di uffici telegrafici esistenti e della possibilità di intercettare i telegrammi del nemico.

La utilizzazione degli uffici appare per lo meno problematica, essendo probabile che, entro la zona di contatto dei belligeranti, le linee siano interrotte e gli apparati rimossi o resi inservibili.

Nel caso più favorevole, la corrispondenza potrebbe sempre effettuarsi col telefono.

L'operazione di intercettare notizie su linee adoperate dal nemico può sembrare atta a dare grandi risultati ed esercita sulle menti una qualche azione suggestiva, ma non può avere, in pratica, che un'importanza assai relativa.

Indipendentemente dal disturbo che l'inserzione di un ricevitore elettromagnetico può produrre sopra un circuito telegrafico, mettendo sull'avviso gli uffici estremi e sventando così la possibilità di agire per sorpresa, vi ha sempre la difficoltà di eseguire alcune operazioni preliminari, che richiedono condizioni eccezionalmente favorevoli, tempo e mezzi non sempre disponibili.

E poichè è da ritenersi che per la trasmissione di notizie e di ordini importanti il nemico farà uso di linguaggio convenzionale o cifrato, così, dopo aver superato non lievi difficoltà, si può correre il rischio di non giungere a tempo a cogliere una notizia importante oppure di venire in possesso di notizie di scarso interesse militare. Aggiungasi poi che, per la provenienza stessa delle notizie, non sarebbe prudente, per un comandante, coordinare ad informazioni così ottenute, l'esecuzione di importanti operazioni militari.

Le stesse considerazioni valgono pel caso che l'intercettazione si voglia fare ad udito mediante il telefono.

*
* *

In mancanza di comunicazioni elettriche per filo, l'uso della bicicletta può riuscire utile pel servizio di corrispondenza, anche in terreno alquanto accidentato e dentro li-

Digitized by Google

miti di distanza relativamente estesi; ma più utile ancora può dimostrarsi l'uso della motocicletta, specialmente su strade di montagna, ove l'impiego della bicicletta non è possibile che in un solo senso.

A garantire la continuità del servizio, gioverebbe organizzare lungo le strade, a distanze convenienti, stazioni di rifornimento del combustibile, di ricambio dei ciclisti e di rilievo della corrispondenza.

Vi sarebbe qui tutto un programma da studiare e da svolgere. E pertanto non sarebbe inopportuno concretarne fin d'ora le basi e farne l'esperimento nell'occasione di qualche esercitazione di avanscoperta, richiedendo, ove occorresse, il concorso di comitati sportivi esistenti nelle diverse parti del nostro paese.

Automobile. — Lo sviluppo raggiunto dall'automobilismo in seguito all'adozione di motori ad esplosione potenti, leggieri ed a consumo limitato di combustibile, ha dimostrato la convenienza d'impiegare i veicoli automobili, non solamente in sostituzione della trazione animale nei servizi logistici, ma anche per la trasmissione di ordini e di notizie e per lo spostamento dei quartieri generali delle grandi unità sul campo di battaglia.

I comandanti in sottordine, impossibilitati pel passato a seguire da vicino le fasi del combattimento e regolarle secondo il bisogno, per la mancanza di mezzi celeri di trasporto e per la necessità di rimanere vincolati ad una località prestabilita, come luogo di affluenza delle informazioni e di diramazione degli ordini, potranno d'ora innanzi, mediante l'automobile, portarsi rapidamente da un punto all'altro della linea di battaglia, verificare personalmente l'esattezza di talune informazioni, sorvegliare l'esecuzione di ordini impartiti, correggere a tempo possibili errori d'interpretazione, portare, infine, ovunque occorra, l'incitamento derivante dall'ascendente che avranno saputo acquistarsi sui propri dipendenti.

Digitized by Google

Radiotelegrafia. — La telegrafia per radiazioni elettriche, mentre è mezzo di trasmissione del pensiero assai meno celere della telegrafia per filo e alquanto più lento della telegrafia ottica, presenta rispetto alla prima il vantaggio della economia di materiale, tempo e personale, e rispetto alla seconda quello dell'indipendenza di posizione delle stazioni, non essendo necessario che queste si vedano reciprocamente per poter corrispondere.

Egualmente adatta a stabilire comunicazioni in terra ferma e sul mare, essa rappresenta un mezzo efficace per assicurare il mutuo collegamento dei vari elementi dell'esercito e della flotta, e di questi con le rispettive basi d'operazione, e coi centri di difesa organizzati sul territorio nazionale.

Se non che, il materiale radiotelegrafico adottato dai principali eserciti, mentre risponde abbastanza bene ai requisiti di leggerezza, potenzialità e facilità d'impianto, non soddisfa ancora alla condizione più importante; quella di garantire, cioè, la segretezza della corrispondenza; potendo questa, coi metodi in uso, essere intercettata ovvero turbata, ad arte, da altre stazioni vicine.

Questo stato di apparente inferiorità della radiotelegrafia, rispetto agli altri mezzi di corrispondenza, è giustificato dalle molteplici difficoltà naturali contro le quali essa ha dovuto e dovrà ancora lottare; e non è certamente con le cognizioni scientifiche dell'ora presente che possiamo sperare di risolvere in modo definitivo l'importante problema.

Sebbene siano molti i sistemi di telegrafia senza filo applicati nella pratica, può dirsi non ve ne sia alcuno che rappresenti un sistema originale e sostanzialmente diverso da quello ideato ed attuato dal Marconi. Le differenze risiedono solo nei particolari; non nei principî essenziali.

Com'è noto, con questi sistemi si provocano nell'etere perturbazioni o vibrazioni speciali dette onde elettriche (od hertziane) lanciando, mediante apposito oscillatore, una serie di scariche elettriche oscillanti, in un conduttore aereo detto comunemente antenna.

Digitized by Google

Coi primitivi tipi di trasmettitori, le onde emesse ad ogni scarica dell'oscillatore erano poco numerose e poco persistenti (fortemente smorzate), grande essendo la perdita di energia vibratoria dovuta alle resistenze interne e all'irradiazione esterna; scarso riusciva quindi il rendimento degli apparecchi e difficile il conseguimento della sintonia, ossia dell'accordo elettrico delle stazioni.

Si cercò in seguito di avere serie di oscillazioni più numerose, più energiche e debolmente smorzate, e ora si tende ad ottenere una serie continua di onde prive di smorzamento, facendo uso non più dei trasmettitori a scintilla, bensì di correnti alternate di alta frequenza, fornite da appositi alternatori.

Per ottenere onde non smorzate, diversi fisici si servirono dell'arco voltaico, sia riproducendo il dispositivo applicato dal Duddell, sia in altri modi.

L'ingegnere danese V. Poulsen, mantenendo l'arco in una atmosfera di idrogeno, o di gas idrogenati, e in presenza di un forte campo magnetico, potè ottenere onde non smorzate di una frequenza di 1000000 e più periodi al secondo ed accrescere a volontà l'energia irradiata, aggruppando convenientemente diversi archi (1).

Su queste basi egli costituì un sistema di radiotelegrafia, nel quale l'accoppiamento dell'antenna col circuito di trasmissione può essere diretto o induttivo; il *detector* è inserito ad intermittenza nel circuito di ricevimento (dotato di debolissimo smorzamento) mediante apposito organo detto *ticker*, e la trasmissione dei segnali può essere fatta in diverse maniere.

Il sistema, a quanto sembra, risolverebbe in modo soddisfacente il problema della sintonia, con un grado di risonanza dell'1 %, e quello della molteplicità delle comunicazioni, con differenze di lunghezza d'onda dal 3 al 4 %; sarebbe meno soggetto di tutti gli altri alle perturbazioni

(1) Veggasi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1908, vol. III, pag. 50.

Digitized by Google

elettriche dell'atmosfera, e consentirebbe di dare all'antenna una tensione relativamente piccola.

Recentemente il Marconi ha sperimentato un nuovo metodo meccanico per ottenere onde non smorzate; ma non se ne conoscono finora i particolari.

Degli accennati sistemi di produzione di onde non smorzate, il più adatto per gli usi militari è quello ad alternatore, sperimentato con buon successo pure presso di noi.

Circa i dispositivi più appropriati per rendere un'antenna sensibile solo ad onde di data lunghezza e di dato smorzamento, nulla possiamo ancora dire di assoluto: troppe cause concorrono ad infirmare i calcoli teorici, cosicchè, a malgrado di tanti tentativi, il problema della sintonizzazione delle stazioni è lungi dal potersi considerare come risoluto.

E del pari insoluta può dirsi la questione relativa alla determinazione della direzione di provenienza di un dato sistema d'onde ed alla emissione di onde in una direzione prestabilita.

Le molteplici soluzioni finora proposte (Marconi, Braun, Artom, ed altri), per quanto abbiano dato risultati incoraggianti, presentano ancora difficoltà di applicazione ed imperfezioni che sarà necessario eliminare.

Molto concludenti sono state soprattutto le ultime esperienze eseguite dal Marconi con antenne orizzontali molto lunghe rispetto alla distanza dal suolo, avendo esse rivelato l'esistenza di direzioni, secondo le quali le onde provenienti da un dato trasmettitore raggiungono un massimo ed un minimo di intensità (1), e la possibilità di stabilire una buona corrispondenza a grande distanza (500 *km*) con antenne appoggiate al suolo direttamente: il che potrebbe far sorgere il dubbio che le onde hertziane non siano il vero veicolo della trasmissione o per lo meno che esse non

(1) L'efficacia massima si ha quando le due antenne trovansi nello stesso piano verticale; la minima corrisponde ad azimut di circa 100° a destra ed a sinistra di quel piano.

Digitized by Google

abbiano nel fenomeno che una parte secondaria, svolgendosi la parte principale sulla superficie della terra.

Siamo pertanto ancora lontani dall'aver costituito basi invariabili e sicure, sulle quali organizzare il servizio radiotelegrafico militare, analogamente a quanto si è potuto fare pei servizi telegrafico-elettrico, telefonico ed ottico.

Le nozioni che possediamo presentemente in materia provengono o da esperienze isolate fatte a scopo scientifico, o da esercitazioni di assieme svolte in condizioni di luogo e di tempo veramente eccezionali.

Ciò non ostante, quasi tutti gli eserciti sono forniti di apparati radiotelegrafici per impianti con materiali fissi, o trasportati su carrette, o someggiati; e tutti i sistemi presso a poco si equivalgono.

Per talune caratteristiche, l'impiego della radiotelegrafia presenta qualche analogia con quello dell'ottica.

Senonchè, difficoltà inerenti al modo con cui si effettuano presentemente la trasmissione ed il ricevimento dei segnali, rendono la corrispondenza radiotelegrafica più lenta di quella ottica; e quindi, anche nelle condizioni più favorevoli, l'uso della prima è da considerarsi come poco appropriato pel servizio di informazioni sul campo di battaglia. All'infuori di esso, i sistemi radiotelegrafici sembrano atti a far conseguire maggiori vantaggi; ed allora, non rappresentando più la mobilità una condizione essenziale da soddisfarsi, sarà sempre possibile impiegare apparati di potenzialità adeguata alle maggiori distanze da superare.

*
* *

C) **Mezzi di scoperta e di comunicazione.** — In questa categoria si sono compresi i palloni automobili o dirigibili, e quegli altri speciali meccanismi (ortotteri, elicopteri, aeroplani), che potranno permettere all'uomo di muoversi liberamente nell'atmosfera.

Sebbene la teoria degli apparecchi di aviazione abbia avuto recentemente, per opera del Farman, del De Lagrange

Digitized by Google

e dei fratelli Wright una confortante conferma, i dirigibili rappresentano nel momento attuale i meccanismi che offrono maggiore garanzia di pratica applicazione a scopi militari, e quindi solo di essi ci intratterremo qui fuggevolmente, sorvolando su qualsiasi considerazione di indole tecnica.

La Francia ci ha preceduti su questa via; e coi suoi Lebaudy, Patrie e République, capaci di percorrere senza rifornirsi 200 *km* in 4 o 5 ore, con un carico di 6 persone, ha inaugurato la creazione di un nuovo organismo militare (milizia dell'aria), la cui entrata in campo è destinata ad esercitare un'influenza decisiva sull'andamento delle guerre future.

L'areonave militare potrà rappresentare d'ora innanzi l'organismo capace d'integrare in modo completo le funzioni di vedetta e d'informatore; e mentre nulla potrà sfuggire alla sua vigilanza, questa, per la grande mobilità del sistema, potrà esercitarsi anche da vicino con relativa sicurezza.

Durante la mobilitazione, frequenti incursioni sul territorio del nemico daranno modo di riconoscere tutto il lavorio di apprestamento a difesa delle regioni fortificate di frontiera ed interne, i movimenti e le dislocazioni delle sue truppe di copertura, gli spostamenti delle sue masse verso i luoghi di adunata, le sue probabili zone di concentramento.

Nella guerra campale, il concorso del dirigibile sarà prezioso per assicurare la marcia di grandi unità di guerra, per istabilire, specialmente in regioni montane, il collegamento fra colonne separate da grandi distanze, per operare la ricognizione di un'armata nemica in posizione od in marcia, determinarne la fronte e la profondità, la posizione delle ali, l'importanza e l'ubicazione delle riserve.

L'esatta conoscenza della posizione delle ali dell'avversario costituisce, per chi è deciso ad attaccare, principalissimo fattore di buon successo.

Nella battaglia di Saint-Privat 2 corpi d'armata prussiani, destinati ad avviluppare la destra francese, che ritenevasi appoggiata ad Amanvillers, andarono invece ad urtare in

Digitized by Google

pieno contro la fronte del nemico, la cui ala destra estendevasi in fatto molto al di là del supposto; compromettendo con tale inavvedutezza l'esito della lotta, che avrebbe potuto riuscire disastrosa per le armi prussiane se le riserve francesi fossero state meglio impiegate. La presenza di un dirigibile sul campo di battaglia avrebbe certamente evitato siffatto errore.

La conoscenza della forza e della posizione delle riserve durante il combattimento è condizione essenziale, per poter prestabilire il punto, sul quale far gravitare l'attacco decisivo.

Nella guerra di assedio, l'uso di un dirigibile permetterà al comandante di una piazza investita di conoscere l'organizzazione della linea d'investimento, il settore di attacco prescelto, la posizione delle batterie nemiche, la natura e l'estensione dei lavori di approccio, la posizione dei parchi, degli stabilimenti, ecc.; esso renderà pure possibile all'attaccante di essere a conoscenza dell'organizzazione difensiva della piazza e del suo graduale esaurimento.

Tuttavia non bisogna esagerare la portata di questi servizi, nè crearsi soverchie illusioni, essendo i dirigibili apparecchi delicatissimi, il cui grado di manovrabilità può essere menomato da varie cause, quali la pioggia, la nebbia, il vento; tanto che, fra quelli finora conosciuti, non ve n'è alcuno che sia capace di navigare in tutti i giorni dell'anno (270 pel tipo Patrie).

Ne deriva che neanche questo mezzo d'informazione presenta caratteristiche tali da soppiantare gli altri precedentemente considerati.

Ma poichè l'esserne sprovvisti potrebbe costituire una causa di inferiorità, rispetto ad un avversario che ne fosse fornito, non sembrerebbero ingiustificati i sacrifizi necessari per dotare gli eserciti di questo nuovo organismo di guerra.

Per le piazze forti di frontiera, converrà adottare un tipo di grandi dimensioni per le comunicazioni coll'esterno, e uno di dimensioni minori per le ricognizioni entro il raggio d'azione delle singole piazze, più una riserva.

Digitized by Google

Per le truppe mobili, sarà sufficiente averne uno (meglio 2), per ogni armata, più un paio a disposizione del gran quartiere generale.

Naturalmente occorrerà dotarne anche le flotte.

Sul mare la vista può spaziare più liberamente che sul suolo; ma per quanto un osservatore possa sollevarsi con gli ordinari mezzi al disopra del ponte di una nave, l'ampiezza della zona abbracciata dal suo sguardo è sempre assai limitata.

Dall'alto della navicella di un dirigibile si potrà invece scorgere una zona notevolmente più vasta; operare la ricognizione di specchi d'acqua coperti da ostacoli come scogliere, isole, promontori e via dicendo; riconoscere la forza, le formazioni e la rotta del nemico e rapidamente segnalarle alla squadra amica; scoprire e segnalare la presenza di sbarramenti subacquei, di torpedini, di sottomarini; seguire e regolare secondo il bisogno le manovre di un'intera flotta.

E questi svariati servizi il dirigibile potrà disimpegnare con una sicurezza relativa, che sarà funzione inversa della distanza e che potrà anche essere accresciuta con opportuni dispositivi di protezione del personale e del macchinario.

In ogni caso, la possibilità della perdita di un'areonave non rappresenterà che uno dei tanti rischi ai quali qualsiasi organismo militare trovasi esposto in guerra, e la perdita stessa potrà essere compensata dai vantaggi materiali e morali che la sua presenza avrà fatto conseguire.

È facile prevedere che l'ulteriore sviluppo di questi meccanismi darà luogo ad una nuova tattica aerea, nella quale, come sul mare, la velocità eserciterà influenza decisiva; ma l'incertezza, che domina per ora in questo campo, costringe gli Stati a procedere con molta circospezione sulla nuova via.

In tali condizioni, l'aspettare potrà anche riuscire vantaggioso, non essendovi esperienza migliore di quella acquistata a spese degli altri; e quindi, anche l'ultimo inter-

Digitized by Google

venuto in gara potrebbe presto trovarsi nelle stesse condizioni (se non in condizioni migliori) di quelli che lo hanno preceduto.

***

Osservazioni e deduzioni. — Da quanto precede si rileva che nessuno dei mezzi di osservazione e di corrispondenza presi in esame riunisce in sè i requisiti necessari per assicurare in guerra un legame continuo e spedito fra comando ed organi informativi ed esecutivi; e quindi, se in ogni caso particolare sarà da preferirsi quel sistema pel quale si verificano condizioni d'impiego più favorevoli, solo dalla razionale utilizzazione del complesso dei mezzi disponibili potranno attendersi risultati veramente decisivi.

L'assumere informazioni sul nemico rappresenterà in avvenire un còmpito assai più difficile che in passato, richiedendosi il concorso di molteplici fattori, frutto di una lunga ed accurata preparazione.

Per l'esplorazione strategica, la cavalleria potrà ancora continuare ad essere il mezzo più adatto a conseguire pratici risultati, purchè aleggi in essa quello spirito nuovo, del quale si mostrarono animati nell'ultima guerra gli scarsi squadroni giapponesi.

A completare la sua azione molto potrà giovare il concorso di reparti ciclisti, opportunamente organizzati, i quali, possedendo ad un tempo le caratteristiche proprie del fante e del cavaliere, saranno pure adatti a disimpegnare taluni dei còmpiti che finora sono stati esclusivamente affidati a quest'ultimo.

Sarebbe poi da esaminare la convenienza di costituire, fin dal tempo di pace, forti nuclei organici di ciclisti con unità di comando, e di studiare il modo d'impiegarli in operazioni combinate, per prepararli ed allenarli ad operazioni più complesse di guerra.

Per l'esplorazione sul campo di battaglia, un mezzo da sfruttare ancora per qualche tempo sarà l'aerostato prigioniero, per quanto ciò possa sembrare in contraddizione coi risultati che Russi e Giapponesi poterono trarre dall'uso dei

Digitized by Google

materiali aerostatici, di cui disponevano durante le operazioni svoltesi attorno a Liaoiang ed a Mukden.

Solo durante l'attacco della prima linea difensiva di Liaoiang le informazioni fornite dai palloni furono veramente provvidenziali pei Russi, giacchè permisero di sventare la manovra aggirante tentata il 28 agosto 1904 contro l'estrema destra russa (Stackelberg), la quale potè a stento ritirarsi in tempo sulla seconda linea di difesa.

Non potrebbe invece dirsi trascurabile l'utilità che i Giapponesi ricavarono dall'uso degli aerostati durante l'assedio di Porto Arthur; e le ricognizioni fatte nell'ultimo periodo di quel memorabile episodio guerresco, oltre a rivelare la situazione ed i preparativi della difesa, contribuirono pure a determinare le posizioni delle grosse navi ancorate nella baia interna ed a facilitarne la distruzione.

Relativamente all'uso dei dirigibili, può dirsi che essi, per quanto ingegnosi, non sono ancora da considerarsi come arnesi di guerra di sicuro impiego; perchè fossero tali, bisognerebbe, fra le altre cose, potere imprimere alle loro voluminose masse velocità maggiori di quelle di cui sono ora capaci. Ma anche in ciò vi sono limiti, che non sarebbe conveniente di oltrepassare.

Occorrerà pertanto disporre di una sorgente di energia diversa da quelle finora adoperate; ed è da ritenersi che la chimica degli esplosivi, nella quale sono tuttora molte lacune, potrà dare in un prossimo avvenire la soluzione di questo importante problema.

Circa i mezzi di corrispondenza, appare anzitutto manifesta la necessità di affidare l'utilizzazione di quelli di più difficile impiego (telegrafia elettrica ed ottica, radiotelegrafia, navigazione aerea) alle truppe del genio, specializzate in quei servizi; mentre potrà lasciarsi alle altre armi la cura di provvedere, nel raggio d'azione delle proprie unità, all'applicazione dei sistemi di corrispondenza più semplici (telegrafia a segnali, telefonia, colombi, biciclette, veicoli automobili e simili); l'uso dei quali si cercherà di rendere familiare con un'adeguata preparazione fin dal tempo di pace.

Digitized by Google

Lo sviluppo, il grado di utilità e l'influenza, che potranno assumere questi sistemi nel corso delle operazioni guerresche, saranno funzione delle caratteristiche di ogni singola arma; e per ciascuna di esse il tecnico dovrà studiare l'organizzazione più appropriata.

Per la fanteria, oltre all'uso della telegrafia aerea (segnali a braccia, con bandiere, con lanterne, con palloncini colorati, con razzi, ecc.) si tende ora a diffondere l'impiego del telefono, che si vorrebbe fare scendere fino all'unità tattica più piccola: la compagnia.

Per quanto brevi possano essere le distanze fra i reparti, vi sarà sempre convenienza a servirsi del telefono per meglio assicurare la trasmissione diretta di ordini importanti; per mantener vivo il sentimento unitario di reparti agenti separatamente; per risparmiare quel personale che, diversamente, dovrebbe essere impiegato pel recapito degli ordini e delle informazioni; e ciò, sia durante le marce, sia nel servizio di avamposti, sia infine prima, durante e dopo il combattimento.

Largo uso ne fecero le fanterie giapponesi, specialmente nei lunghi periodi di attesa e di preparazione alle grandi battaglie, durante i quali i loro appostamenti furono sempre collegati da una fittissima rete telefonica, le cui diramazioni spingevansi sino alle più lontane vedette.

Per l'artiglieria campale o da posizione, costretta a fare quasi esclusivo assegnamento sul tiro indiretto, il telefono è il mezzo più semplice e speditivo, col quale i comandanti di batteria o di gruppi di batterie possono essere informati sulla posizione, forma, estensione degli obbiettivi e sugli effetti del tiro, e col quale il comandante dell'artiglieria può operare rapidamente il concentramento del fuoco in determinati momenti.

Semplicemente meravigliosa si dimostrò l'organizzazione del servizio telefonico per parte dell'artiglieria giapponese, in ogni periodo della campagna; e devesi principalmente ad essa, se questa artiglieria potè conseguire, in certi casi, una schiacciante superiorità su quella avversaria.

Digitized by Google

Devesi peraltro riconoscere che a facilitare così estesa applicazione del telefono, molto contribuirono le condizioni topografiche del teatro delle operazioni e l'andamento stesso di queste ultime, le quali assunsero nell'ultimo periodo più carattere di guerra di posizione che di guerra campale.

Per la cavalleria, in pattuglie spinte con missioni speciali a grandi distanze dalla testa delle armate, o per quei grossi reparti incaricati di eseguire arditi *raids* sulle retrovie del nemico, l'impiego dei colombi può talvolta costituire l'unico mezzo di inviare notizie ai comandi delle grandi unità, dalle quali furono staccati.

Pure occasionale è l'utilità che potrà trarre quest'arma dall'uso di apparati ottici, sia per la natura stessa di questo speciale servizio, poco confacente alla sua grande mobilità, sia per la difficoltà di istruire convenientemente il personale, dato il modo col quale esso è in generale reclutato, e la brevità della ferma.

Grandi sono invece i vantaggi, che le permetterà di conseguire l'uso del telefono nel servizio di avanscoperta, potendosi con questo mezzo utilizzare la rete telegrafica esistente nella zona di esplorazione, per mantenere il collegamento fra i distaccamenti ed il grosso dell'avanscoperta e fra questo e il comando dell'armata cui la cavalleria è addetta.

Se non che, mentre per la fanteria e l'artiglieria l'utilizzazione del telefono non sarà mai vincolata a limiti di distanza, per la cavalleria in avanscoperta vi saranno limiti al disotto dei quali non riuscirà più conveniente servirsi del telefono, poichè le notizie potranno giungere più presto per mezzo di staffette o di ciclisti. E questi limiti possono ritenersi di 20 *km*, se trattasi del collegamento di reparti in marcia, e di 5 *km* per la corrispondenza fra reparti in stazione. Ne consegue che, se nella zona, attraverso alla quale si svolge l'esplorazione, esistono linee telegrafiche, vi sarà sempre convenienza ad impiegare il telefono per le comunicazioni fra il grosso dell'avanscoperta e il comando dell'armata da cui quello dipende; mentre che, per le comu-

Digitized by Google

nicazioni fra i distaccamenti ed il grosso, tale convenienza comincierà a manifestarsi quando le distanze fra questi reparti siano divenute maggiori di quelle sopra indicate.

Oltre alla corrispondenza per telefono potranno i telegrafisti di cavalleria giovarsi pure di quella per telegrafo, qualora speciali circostanze loro consentano di sorprendere uffici telegrafici nemici e di impadronirsi degli apparati prima che questi possano essere asportati o resi inservibili, ovvero qualora si abbiano a disposizione più linee (su palificazioni diverse o sopra una stessa palificazione). In quest'ultimo caso, una di tali linee (o più) potrà adoperarsi pel collegamento del grosso di avanscoperta col comando dell'armata, mediante apparati telegrafici. Ciò implica la necessità di dotare le grandi unità di cavalleria di un conveniente numero di questi apparati, e di provvedere al loro servizio mediante apposito personale tratto dai reparti del genio addetto ai corpi d'armata o alle armate.

Molto appropriato appare infine, per la cavalleria, l'uso della motocicletta, specialmente per istabilire comunicazioni fra il grosso di avanscoperta ed il comando dell'armata, che può talvolta essere arretrato rispetto al primo di qualche centinaio di chilometri. Su buone strade, questa distanza può essere superata in poche ore, senza timore d'incagli o di rallentamenti di velocità per la presenza di truppe o di convogli, giacchè fra la massa esplorante e la testa dell'armata il terreno sarà sempre certamente sgombro.

Passando a quei sistemi di corrispondenza, che sono su più vasta scala impiegati dalle truppe del genio, è da osservare che l'applicazione fattane nell' Estremo Oriente si dimostrò feconda di risultati, la cui influenza andò accrescendosi col prolungarsi del conflitto armato.

Se limitato fu l'impiego che gli apparati ottici (eliografi) ebbero da parte dei belligeranti, forse a causa della configurazione e delle condizioni climatologiche non sempre propizie del teatro delle operazioni, estesissima fu, peraltro, l'applicazione del telegrafo e del telefono, specialmente da parte dei Giapponesi, i quali seppero organizzare questi servizi

Digitized by Google

accuratamente ed in tempo; a differenza dei loro avversari, i quali, colti alla sprovvista, dovettero entrare in campo con un servizio deficiente sotto tutti gli aspetti. E a deficienza di preparazione devesi pure attribuire il limitato sviluppo che il servizio aerostatico e quello radiotelegrafico da campo ebbero nel corso delle operazioni in terra ferma, mentre la perfetta organizzazione del servizio radiotelegrafico a bordo delle navi costituì pei Giapponesi un efficacissimo mezzo per conquistare e mantenere il dominio del mare.

*
* *

La riconosciuta importanza dei servizi, che han formato oggetto del nostro studio, ha suscitato, presso tutti gli eserciti, un lavorìo febbrile di riordinamento e di trasformazione, inteso a svilupparne sempre più l'efficienza in relazione alle esigenze di guerra dei nuovi tempi.

Cure particolari soprattutto dovranno essere rivolte all'addestramento dei reparti incaricati del servizio telegrafico da campo, il quale è complesso, implica in guerra responsabilità assai gravi, ed è più degli altri soggetto a cause perturbatrici, capaci di compromettere la riuscita del lavoro più paziente e più esatto e fors'anche compiuto a prezzo di sacrifici rimasti ignorati.

E pertanto, pur dandosi il giusto peso alla questione della migliore utilizzazione tecnica di queste truppe speciali, non dovrà esser perduta di vista la necessità di farne convenientemente apprezzare presso le altre armi l'alta loro importanza. Così soltanto potremo sperare di avere apprestato un organismo solido e perfetto, atto a costituire nel giorno della prova decisiva un potentissimo fattore di vittoria.

PIETRO ALIQUÒ MAZZEI
capitano del genio.

Digitized by Google

Digitized by Google

MISCELLANEA E NOTIZIE

Digitized by Google

Digitized by Google

MISCELLANEA

SHRAPNEL RIGATO CON PALLETTE OBLUNGHE (1).

Con questo titolo il generale tedesco R. Wille, noto autore di molti apprezzati scritti relativi all'artiglieria, ha pubblicato un nuovo pregevole studio, il quale non può non attrarre l'attenzione del pubblico militare in genere e degli artiglieri in ispecie. In esso egli tratta una questione che va di giorno in giorno acquistando maggiore importanza, quella cioè relativa al miglioramento della costruzione dello shrapnel, e presenta una nuova, originale soluzione della proposta già fatta da altri, di sostituire nei detti proietti pallette oblunghe a quelle sferiche.

Il voler far servire un proietto, lanciato da una bocca da fuoco, a sua volta come un'altra piccola bocca da fuoco, che a momento opportuno lanci altri proietti, desterà ancora, come pel passato, un sorriso di scetticismo sulle labbra degli artiglieri. Però oggi giorno bisogna andare guardinghi nel dubitare della opportunità, anche di innovazioni tecniche che possono apparire strane, e conviene ricordare come non molti anni or sono non si aveva alcuna fiducia nel tiro rapido delle artiglierie campali, nei loro scudi, nel freno idraulico ed in altre simili novità, che in poco tempo fecero il loro cammino, e che cammino! fino a diventare le caratteristiche essenziali di una odierna artiglieria campale.

Prima di accennare sommariamente alla nuova idea del Wille, circa una migliore organizzazione degli shrapnels presenti, è bene riassumere qualche considerazione che egli fa sulle loro deficienze.

Deficienze degli shrapnels e tentativi per eliminarle. — È noto come tanto gli shrapnels delle vecchie artiglierie lisce, quanto quelli delle odierne rigate, furono riempiti di pallette sferiche. La ragione della scelta primitiva della forma sferica è semplicissima ; era l'unica che poteva consentire con artiglierie lisce una formazione abbastanza conveniente del cono di proiezione delle pallette, ed assicurare una certa esattezza ed efficacia.

---

(1) *Gezogenes Shrapnel mit Langgeschossfüllung*, von R. Wille, Generalmajor z D. — Berlin, 1908. — Verlag von R. Eisenschmidt.

Digitized by Google

Questa ragione, giusta senza dubbio per le artiglierie lisce, non trovò seri oppositori quando si adottarono le artiglierie rigate, e si continuarono ad impiegare negli shrapnels pallette sferiche, per quanto non fossero ignoti i loro svantaggi, che impediscono di trarre il massimo rendimento dallo shrapnel e di ottenerne la massima efficacia.

Nei nostri shrapnels difatti noi non possiamo usufruire di tutta la cavità interna, generalmente cilindrica, per riempirla di pallette. Queste, essendo sferiche, non hanno che un sol punto di contatto fra loro, con le pareti interne del proietto e col tubo di carica ; al massimo tale contatto avviene su piccola superficie, quando le pallette non siano perfettamente sferiche. Nello shrapnel da campagna Krupp da 7,5 *cm*, M. 99, il peso totale delle pallette rispetto a quello del proietto (cioè il così detto rendimento dello shrapnel) è del 49,9 $^0/_0$; il volume che le pallette occupano rappresenta il 55 $^0/_0$ dello spazio che sarebbe disponibile nella cavità interna.

Aggiungasi che lo spazio perduto non è occupato da aria, ma sibbene da speciali materie inerti come zolfo, colofonia e simili, giudicate necessarie per tenere riunite le pallette. Nel suddetto shrapnel, essendo 2 la densità dello zolfo, quello spazio viene così riempito da 490 *g* di materia inutile per l'efficacia del proietto.

Negli shrapnels di più recente costruzione, gli interstizi fra le pallette si riempiono di sostanza fumigena, e si trae così profitto di questo spazio: ma bastano pochi grammi di tale sostanza per ottenere una nuvoletta ben visibile a grandi distanze, anche in condizioni atmosferiche e di terreno poco favorevoli e capace eziandio di creare una fitta maschera di fumo dinnanzi alla fronte dell'avversario. L'esperienza insegna che bastano 90 *g* di una buona sostanza fumigena per raggiungere questi scopi : essa, anche nell' ipotesi che abbia solo una densità di 1,5 , non occuperà nell' interno dello shrapnel più di 60 cm^3.

Si è già tentato di servirsi meglio dello spazio della cavità interna degli shrapnels, dando alle pallette, anzi che la forma di sfera quella di segmenti sferici, asportando da esse due calotte per mezzo di due piani paralleli fra loro, equidistanti dal centro. Questo espediente pare sia stato attuato per la prima volta nell'*obus à balles libres* M. 82 pel cannone francese da 95 *mm*, proietto a carica centrale, contenente pallette con due superficie piane. La stessa forma fu poi adottata dallo stabilimento di St. Chamond, mentre Ehrhardt nei suoi ultimi shrapnels è passato ad una forma di pallette con 6 facce piane : quattro laterali, una anteriore ed una posteriore.

Lo stesso generale Wille propose per il medesimo scopo nella sua nota opera: « Il cannone dell'avvenire » (1891) uno shrapnel con pareti interne ondulate, che fu costruito dalle officine di St. Chamond e dalla ditta Ehrhardt, ricavando a stampo nelle pareti interne del proietto coste e scanalature longitudinali alternate.

Tutti questi tentativi però ebbero risultati poco felici.

Digitized by Google

Ma le pallette sferiche non presentano soltanto l'inconveniente che non consentono di giovarsi nel miglior modo possibile della cavità interna degli shrapnels. Un inconveniente ancora maggiore si nota se si paragoni, sotto l'aspetto balistico, la palletta sferica con quella oblunga che roti intorno al proprio asse. Tanto per la sua forma oblunga, quanto per la sua maggiore densità trasversale, questa palletta riesce più facilmente a vincere la resistenza dell'aria ed a penetrare entro bersagli resistenti, mentre la rotazione intorno al proprio asse assicura la stabilità di quest'asse e la regolarità del movimento. Per la minor perdita di velocità si ottengono quindi colla palletta oblunga traiettorie più radenti, spazi battuti più profondi, maggiore probabilità di colpire, maggiore efficacia in profondità, forza viva più grande e maggior forza di penetrazione; supposto, s'intende, che la palletta sferica, rispetto a quella oblunga non abbia calibro notevolmente più grande e non sia fatta di materia molto più adatta allo scopo.

Di tutte le qualità però, dalle quali dipende la potenza dello shrapnel, nessuna ha acquistato negli ultimi tempi tanta importanza quanto la forza di penetrazione delle pallette, e nessuna in pari tempo ha messo in più chiara luce l'insufficienza delle pallette sferiche. Contro bersagli animati scoperti, per battere i quali si adoperava prima esclusivamente lo shrapnel dei cannoni da campagna, erano in complesso più o meno trascurabili i difetti dipendenti dalla forma sferica delle pallette, fintanto che l'intervallo di scoppio si conservava entro limiti moderati. Benchè tanto le traiettorie delle pallette, quanto la forza viva di queste lasciassero molto a desiderare, lo shrapnel riusciva in massima ad adempiere con onore l'ufficio, che gli era assegnato, di proietto principale dell'artiglieria campale, quando non fossero deficienti nè la condotta del fuoco, nè l'osservazione dei risultati del tiro.

Ma negli ultimi tempi è avvenuta una vera rivoluzione nelle condizioni alle quali deve soddisfare l'efficacia dello shrapnel, per quanto si riferisce alla probabilità di conseguire risultati rapidi e decisivi nella lotta contro artiglieria, giacchè si sono provveduti di scudi i pezzi e si sono pure corazzati i retrotreni dei cassoni.

Contro scudi e corazze il tiro a shrapnel si è dimostrato assolutamente impotente. È vero che esso si può impiegare a percussione, ma questa specie di tiro, indipendentemente dal fatto che richiede nella maggior parte dei casi un consumo sproporzionato di munizioni, non ha nulla a che fare con la vera natura dello shrapnel, giacchè nel tiro a percussione poco importa se il proietto contenga pallette buone o cattive, o non ne contenga affatto.

Le pallette di shrapnel, piccole, leggiere, di piombo indurito, non producono agli scudi d'acciaio presso che nessun danno apprezzabile. La loro forza di penetrazione è così piccola che uno scudo, il quale offra protezione contro il fuoco di fucileria da 300 *m* in poi, è considerato a buon diritto

Digitized by Google

di sufficiente resistenza contro pallette di shrapnel, anche quando l'intervallo di scoppio sia minimo. Si è ricorso è vero all'impiego di pallette più grosse, più pesanti, più dure, ma neppure quelle, per varie ragioni, corrisposero all'aspettativa. Nè i tentativi di costruzione di un proietto unico hanno, almeno finora, condotto ad una soluzione accettabile, essendo molto difficile studiarne la costruzione in modo che non si debba rinunziare ad una buona parte dell'efficacia della granata o dello shrapnel od anche di entrambi.

Se ora l'artiglieria da campo non vuole addirittura rinunziare al tiro a shrapnel contro batterie scudate, e tanto meno rassegnarsi al gran consumo di munizioni richiesto dal tiro a percussione ed agli inconvenienti che ne conseguono, sarà giocoforza che si risolva a studiare una radicale trasformazione dell'organizzazione interna dei suoi shrapnels e prima di tutto dalle pallette.

Tale trasformazione non riuscirà soltanto vantaggiosa per il tiro contro batterie scudate, ma anche per l'efficacia in genere dello shrapnel contro qualsiasi bersaglio, giacchè tutte le qualità delle quali si possono dotare le pallette, per aumentare la forza di penetrazione, concorrono tutte ad un tempo (se si eccettua la sola maggior durezza della materia prima) ad aumentare la potenza del proietto: così la maggior densità trasversale, la più grande facilità di vincere la resistenza dell'aria, le perdite minori di velocità, le traiettorie più radenti e regolari, la maggior profondità degli spazi battuti.

Secondo il Wille non è possibile con le odierne pallette conseguire siffatti progressi, e ridare allo shrapnel l'antica importanza, estendendone anche l'impiego contro gli scudi. Ciò è soltanto conseguibile, secondo lui, con pallette oblunghe.

Fin dal 1866 un ufficiale tedesco, del quale il Wille non riuscì a rintracciare il nome, propose uno shrapnel con pallette cilindriche terminate alle estremità da due superficie piane parallele.

Più recentemente, nel 1903, il maggiore Rüppel ideò egli pure uno shrapnel con pallette oblunghe di forma speciale, da impiegarsi contro artiglierie da campagna provviste di scudi.

Entrambe queste proposte sono fondate sull'ipotesi che, per effetto del movimento di rotazione dello shrapnel, rimanga impresso alle pallette oblunghe, dopo lo scoppio del proietto, un movimento di rotazione intorno al loro asse. L'A. però dimostra che tale ipotesi è evidentemente erronea, e che le pallette oblunghe di quegli shrapnels percorrerebbero traiettorie ancora più irregolari di quelle delle pallette sferiche.

Egli conchiude che per raggiungere lo scopo di imprimere alle pallette oblunghe un movimento rotatorio intorno al proprio asse che assicuri la stabilità dell'asse stesso, non v'è altro mezzo che quello di disporre nell'interno dello shrapnel organi speciali, che operino meccanicamente sulle pallette all'atto dell'esplosione della carica interna, nello stesso modo

Digitized by Google

che avviene nell'anima delle armi da fuoco per effetto della rigatura. L'organizzazione interna dello shrapnel dev'essere sotto questo aspetto simile a quella di una piccola bocca da fuoco, colla differenza però che il numero di detti organi deve corrispondere a quello delle pile o serie di pallette oblunghe sovrapposte le une alle altre, che si dispongono parallelamente all'asse dello shrapnel, essendo naturale che solo le pallette appartenenti ad una stessa pila e con gli assi in prolungamento l'una dell'altra possono essere guidate da uno stesso organo e ricevere da questo il moto rotatorio.

Il generale Wille propone due sistemi di guida delle pallette oblunghe, che descriveremo brevemente.

1. — Shrapnel con pallette investite su spine elicoidali.

In questo caso l'organo di guida ha la forma di una spina prismatica elicoidale (fig. 1ª). Le diverse spine *f* disposte parallelamente all'asse del proietto attraversano il diaframma *b* e sono ribadite con l'estremità posteriore in una piastra *e*, applicata al fondo *a* della camera, mentre con l'estremità anteriore penetrano in speciali alloggiamenti praticati nella superficie interna dell'ogiva, oppure, dove esista, nella piastra di separazione fra ogiva e cavità cilindrica. La faccia anteriore del diaframma *b* e quella della piastra di fondo sono spalmate di paraffina (*g* e *g'*) per assicurare la chiusura ermetica della camera per la carica di scoppio.

Le spine, di acciaio molto resistente, hanno sezione quadrata (fig. 2ª) e sono simili a saette da trapano, in modo che i loro spigoli longitudinali un po' arrotondati e le facce laterali del prisma descrivono rispettivamente linee e superficie elicoidali. L'inclinazione dell'elica dev'essere moderata ; si determinerà con esperienze.

In ogni singolo caso, essa deve corrispondere alla lunghezza della palletta, ed alla potenza della carica di scoppio.

Le pallette oblunghe *h* (fig. 3ª) di piombo indurito, o meglio di lega di acciaio e volframio, o di volframio con rivestimento d'acciaio, sono provvedute nella loro parte anteriore di un foro centrale longitudinale, che corrisponde per sezione, forma e passo alle spine elicoidali e che sbocca nella cavità ogivale posteriore. Su ogni spina s'investe una pila di pallette, in modo che la punta di ciascuna penetri nella cavità ogivale di quella anteriore. Fra due pallette successive esiste un certo giuoco, che impedisce all'atto dello scoppio che la punta di una palletta possa forzarsi nella cavità di quella che precede, anche quando per il forte urto, al quale ogni colonna di pallette è soggetto, la punta si sia un po' schiacciata, ciò che in verità dovrebbe escludersi, quando il metallo delle pallette sia sufficientemente duro.

Digitized by Google

Le spine elicoidali devono essere disposte a tale distanza le une dalle altre, da evitare che le pallette di ognuna di esse siano a contatto di quelle delle spine adiacenti o delle pareti della cavità interna. Qualsiasi attrito non potrebbe che riuscire dannoso alla rotazione delle pallette. Per la stessa ragione non conviene disporre la sostanza fumigena negli interstizi fra le varie pile di pallette e sarà perciò preferibile allogarla sulla parte ogivale.

La disposizione accennata consente in ogni modo di trarre buon vantaggio dallo spazio interno disponibile, specie adottando proietti con pareti interne ondulate, provviste cioè di scanalature. Aggiungasi che le pallette oblunghe possono avere un calibro minore di quelle rotonde. Per le pallette oblunghe dello shrapnel da 75 *mm* da campagna basta un diametro di 9 *mm*, mentre per quelle rotonde di 11 *g* si richiede un diametro da 12 a 13 *mm*.

Il centro di gravità della palletta oblunga proposta trovasi 1 *mm* circa innanzi al punto di mezzo dell'asse longitudinale della palletta stessa. Ne consegue che, per la palletta avente la forma sopra indicata, il punto nel quale il suo asse è intersecato dalla risultante della resistenza dell'aria deve trovarsi dietro il centro di gravità. La palletta si comporta quindi teoricamente come una freccia.

Ma ciò non basta a facilitare alla palletta il movimento nell'aria e ad assicurare a sufficienza la stabilità del suo asse; all'uopo occorre altresì il movimento rotatorio intorno all'asse stesso, per ottenere il quale è sufficiente, come già si disse, un'inclinazione piuttosto leggiera dell'elica della spina. Un'inclinazione troppo forte produrrebbe inceppamenti delle pallette e forse faciliterebbe il distacco delle spine; mentre d'altra parte un'inclinazione troppo dolce diminuirebbe il momento di rotazione con danno della stabilità della palletta e della regolarità della traiettoria. Aggiungasi che il centro di gravità è così poco spostato innanzi da non far temere che la maggiore azione della forza centrifuga sulla parte anteriore della palletta prevalga sul movimento di rotazione intorno all'asse, in modo da perturbare il moto del proietto.

Per quanto si riferisce al foro centrale della palletta, facendo astrazione dal suo scopo, esso ricorda in qualche modo il canale cilindrico per la sfuggita dell'aria, proposto anni or sono nelle pallottole tubolari dell'Hebler e del Krnka (1). Le esperienze eseguite in Austria e negli Stati Uniti dimostrarono che con tali pallottole non si ottiene affatto, come speravano gl'inventori, un aumento di velocità e di penetrazione; risultato che del resto era prevedibile, perchè se il canale interno diminuisce da una parte la resistenza dell'aria, diminuisce però dall'altra, e forse in

(1) Il nostro generale Cornaro propose simili proietti tubolari fin dal 1892 (v. *Rivista*, anno 1906, vol IV, pag 53).

Digitized by Google

proporzione maggiore, la densità trasversale, restando la pallottola privata della sua parte centrale più lunga e che quindi presenta la maggior densità trasversale.

Le pallette forate proposte per gli shrapnels si trovano in condizioni analoghe; non c'è da aspettarsi dal loro foro centrale alcun vantaggio balistico; esso consente solo di giovarsi delle spine elicoidali di guida, senza danno notevole per la efficacia della pallottola.

Se alla cavità interna dello shrapnel si assegna la lunghezza utile di 170 *mm*, ciò che in uno shrapnel da 7,5 *mm* non rappresenta nè un'eccezione, nè una esagerazione, il Wille calcola che in totale vi potranno essere contenute 488 pallette di 9 *mm* di diametro (fig. 4ª) oppure 378 del diametro di 8 *mm*. Nel primo caso si ha un peso totale di 3,514 *kg*, nel secondo di 3,251 *kg* con volume rispettivamente di 320 e 295 cm^3, corrispondente al 61,5 e 55,7 % dello spazio disponibile totale che è di 520 cm^3. Con pallette rotonde di 11 *g* si occuperebbe invece appena il 55 % dello spazio indicato.

Adottando per la fabbricazione delle pallette una materia di densità maggiore del piombo indurito, si può trarre ancora miglior profitto della cavità interna. Con pallette di 9 *mm*, di densità 13,3 del peso di 14,750 *g*, con densità trasversale di 23,6 *g* per cm^2, si può ottenere uno shrapnel da 75 del peso di 7,234 *kg* contenente 288 pallette ed avente la densità trasversale di 163,7 *g* per cm^2, nel quale il peso totale delle pallette rispetto a quello del proietto è del 58,7 %.

Il Wille consiglia che le spine attraversino il diaframma con un certo giuoco e che il diaframma stesso sia provveduto alla sua periferia di denti, corrispondenti a scanalature longitudinali della parete interna dello shrapnel, affinchè esso (diaframma) sia regolarmente guidato, all'atto dello scoppio della carica interna, nel suo movimento lungo le spine e non s'inceppi. La pratica del resto dovrà fra l'altro dimostrare se non convenga addirittura sostituire il presente diaframma con una leggiera copertura per la camera della carica. Lo strato di paraffina, disposto sul diaframma, serve a diminuire l'attrito che si produce fra il diaframma e le pallette inferiori delle varie pile, per il fatto che il primo viene spinto dai gas dell'esplosione in linea retta, mentre le pallette si muovono con moto rotatorio intorno al proprio asse.

2. — Shrapnel con canne di guida per le pallette.

In questa seconda specie di shrapnel, le pallette oblunghe sono introdotte dall'alto e forzate entro canne *i* provvedute di righe elicoidali, come quelle delle ordinarie armi da fuoco (fig. 5ª e 6ª). Il fondo *k* di ciascuna canna, o forma corpo con questa, o vi è avvitato, o avendo forma tronco-conica vi è unito a forzamento; esso è provveduto di fori cilindrici paralleli

Digitized by Google

o di aperture arcuate *n* (fig. 7ª) e per mezzo di una spina *l* è fissato ad una piastra di fondo *e* o al fondo stesso del proietto. I fondi delle varie canne sono allogati in corrispondenti alloggiamenti esistenti nel coperchio della camera della carica, il quale è molto più debole del consueto diaframma e preferibilmente è fatto di gomma indurita. Le varie canne sono a contatto fra loro e con le pareti interne dello shrapnel; gli spazi vuoti che restano fra esse si riempiono in parte con sostanza fumigena compressa; non occorre perciò fissare le canne superiormente o di ricorrere ad espedienti per evitare che ad esse sia in qualche modo comunicato il movimento di rotazione delle pallette.

Le pallette oblunghe sono simili a quelle accennate per lo shrapnel con spine elicoidali di guida, non hanno però il foro longitudinale lungo l'asse.

All'atto dello scoppio i gas passano nell'interno delle canne di guida attraverso le aperture dei fondi e spingono innanzi le pallette, che, grazie alla rigatura, partono con movimento di rotazione intorno al proprio asse.

Se le pallette sono di metallo relativamente molle, basta che esse siano introdotte con piccolo vento nell'interno delle canne quando si caricano gli shrapnels. I gas della polvere agendo sulla parte posteriore concava delle pallette le allargano e le comprimono contro le righe, in modo da assicurare alle pallette stesse una guida sufficiente.

Se le pallette sono di metallo duro, conviene munirle di anello di guida di metallo più molle ed introdurle nelle canne con moderata pressione.

Le canne di guida possono ottenersi tutte riunite in un bossolo di un sol pezzo, di fondita, oppure per mezzo di punzonatura, trapanatura, ecc. Questo bossolo s'introduce nel bossolo dello shrapnel, e viene ad esso fissato coll'avvitatura *p* o con ribaditura (fig. 8ª). Il bossolo con le canne (o meglio camere, in questo caso) può essere ottenuto anche di un pezzo solo col bossolo *a* dello shrapnel (fig. 9ª) e si comprende come nella pratica costruzione possa riuscire preferibile di allungare le camere fino al fondo del proietto (fig. 10ª), allogando una parte della carica di scoppio nell'estremità posteriore delle camere stesse.

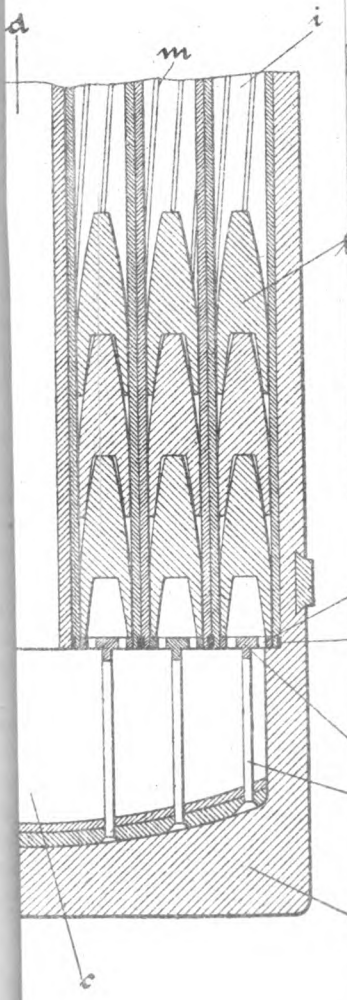
La pratica dimostrerà pure tutte le condizioni particolari che dovranno essere soddisfatte in uno shrapnel, perchè sia assicurato il suo perfetto funzionamento. Il Wille fa qualche pregevole considerazione in proposito, come pure sulla preferenza che probabilmente nei vari casi si dovrà dare all'uno od all'altro dei due tipi di shrapnels da lui proposti.

***

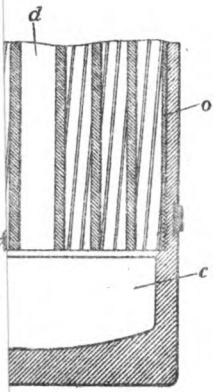
In conclusione, e salvo le sorprese della pratica, non si può negare che la proposta del generale Wille possa segnare un progresso nel campo teoretico degli studi per perfezionare l'organizzazione dello shrapnel, rendendolo specialmente e prima d'ogni altra cosa atto al tiro efficace contro batterie campali munite di scudi.

Questa opinione è contestata dal generale Bahn in una sua breve memoria sull'argomento pubblicata nel n. 20 degli *Artilleristische Monatshefte*

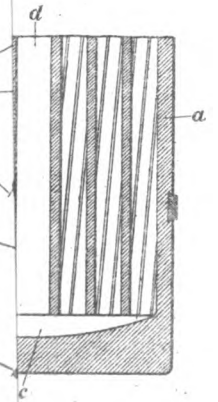
Digitized by Google



one longitudinale
I III IV della fig. 6ª.



el con canne di guida
ssolo di un sol pezzo
ongitudinale).



con canne di guida
ino al fondo
gitudinale).

UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

(agosto). Il Bahn trova errato il principio sostenuto dal Wille, che le pallette di uno shrapnel lasciate libere all'atto dello scoppio non posseggono movimento rotatorio intorno al proprio asse. Il Bahn esamina il movimento di una palletta oblunga di uno shrapnel che ruota intorno al suo asse, a contatto della parete del proietto e, supponendo che la rotazione avvenga da destra a sinistra di chi collocato dietro lo shrapnel ne guardi la punta, nota come la parte della palletta rivolta verso l'esterno, se si trova all'inizio del movimento a destra del proprio asse, dopo un quarto di giro passerà al disotto di esso, quindi dopo un altro quarto, a sinistra dell'asse e poscia al disopra per ritornare dopo compiuto un intero giro, nella posizione primitiva. Dunque, conclude il generale Bahn, la palletta mentre si muove con moto rotatorio intorno all'asse longitudinale dello shrapnel possiede nello stesso tempo un momento di rotazione anche intorno al proprio asse longitudinale.

Ora questo è un equivoco. Perchè vi fosse moto rotatorio della palletta intorno al proprio asse dovrebbe formarsi una coppia di forze o di velocità. È noto invece come una delle principali proprietà del moto rotatorio di un corpo attorno ad un asse è proprio quella che la velocità di un punto qualunque del corpo è normale al piano determinato dal punto e dall'asse di rotazione, e la sua grandezza si ottiene moltiplicando la velocità angolare per la distanza del punto dall'asse. Non esiste per conseguenza nessuna coppia e nessun moto rotatorio della palletta considerata intorno al proprio asse. Le posizioni diverse nelle quali essa si presenta all'occhio di chi guarda sono conseguenza del moto di rotazione attorno all'asse del proietto, ma non dimostrano che la palletta ruoti intorno all'asse proprio. Se rotasse, la sua parte esterna non potrebbe sempre restare a contatto della parete interna del proietto; essa ruota con tutto il proietto e la sua posizione rispetto al proprio asse è immutata, per quanto, riferita ad un dato punto di vista, possa apparire diversa.

Il principio del Wille è quindi giustissimo. Resta invece vedersi se la sua attuazione pratica possa riuscire veramente utile, e se i tipi di shrapnels proposti dal Wille o che fossero studiati in seguito dall'inventore o da altri consentano di raggiungere lo scopo desiderato. E qui la risposta non potrà esser data che da esperienze pratiche. Certo il futuro serba ancora molte sorprese per l'artiglieria in genere e per quella campale in ispecie; conviene perciò prepararvisi non solo studiando, ma provando e riprovando praticamente i risultati degli studi speculativi.

x

Digitized by Google

IL NUOVO MATERIALE DELL'ARTIGLIERIA DA MONTAGNA PORTOGHESE.

Dalla *Revue d'Artillerie* del mese di maggio, riportiamo un ampio riassunto di un importante studio del capitano d'artiglieria Gonçalves, pubblicato nella *Revista Militar* (Lisbona) di gennaio, e che descrive il nuovo materiale dell'artiglieria da montagna portoghese.

***

La trasformazione del materiale d'artiglieria da campagna, nello scorcio del secolo decorso e nel principio di questo, ha assorbito tutta l'attenzione e l'attività dei costruttori di artiglierie più noti in Europa, ma quasi nessuno si occupò del materiale da montagna.

Il problema, veramente arduo, dopo lunghi e numerosi tentativi, fu risolto in modo che può ritenersi sotto ogni aspetto soddisfacente, prima dall'artiglieria francese, che avanzò in ciò di 7 anni le altre nazioni, e poscia dai costruttori suddetti, i quali tutti, più o meno, dovettero seguire la via tracciata dagli studi francesi.

La questione però della trasformazione del materiale da montagna, benchè meno urgente, non presentava minori difficoltà di soluzione della precedente.

Tralasciando i particolari meno importanti, si pnò asserire che un sistema d'artiglieria da montagna deve essere studiato sotto i diversi punti di vista, che vengono qui di seguito enunciati:

a) calibro, peso del proietto, velocità iniziale;
b) natura ed organizzazione interna del proietto;
c) peso totale e sua suddivisione in carichi pel someggio;
d) resistenza al tiro ed ai trasporti;
e) stabilità nel tiro;
f) meccanismi pel puntamento e per l'aggiustamento del tiro;
g) congegno di chiusura.

Per quanto concerne il primo di questi dati, vi sono due principali condizioni cui devesi soddisfare:

1°) il peso del pezzo non deve oltrepassare un certo massimo, per modo che esso sia facilmente trasportabile sopra uno o due quadrupedi;

2°) l'efficacia deve avere il minimo valore sufficente.

Digitized by Google

Per i cannoni da montagna già in servizio da anni, il principio su cui fondavasi la loro costruzione era quello che il pezzo dovesse, di per sè, costituire un sol carico, e quindi pesare 100 *kg*, o poco più; il calibro preferito era quello di 80 *mm* (o 75 per i pezzi di acciaio), e il proietto da lanciare doveva pesare da 4 a 4 $^1/_2$ *kg*.

La velocità iniziale, anche nei tipi ritenuti migliori, non sorpassava mai i 290 *m*; in parecchi poi era anche sensibilmente inferiore.

Non fu possibile aumentare questo rendimento balistico senza correre il rischio di cagionare rilevanti danni agli affusti, i quali, non atti a sostenere il tormento, neppure potevano essere opportunamente rinforzati, poichè il loro peso era già il massimo possibile che consentisse ancora il someggio.

I tentativi fatti per costruire un pezzo scomponibile o smontabile, o non potevano applicarsi al materiale da montagna propriamente detto, o avevano condotto a risultati inaccettabili.

L'impiego fatto su vasta scala, dall'artiglieria da campagna, del freno idraulico e del ricuperatore, ha modificato un poco questo stato di cose. Il peso dei proietti è potuto salire a 5 od a 5,3 *kg*, e le velocità iniziali a 300 e 330 *m*, senza compromettere in alcun modo gli affusti, dappoichè quasi tutta l'energia del rinculo viene assorbita dal freno idraulico e immagazzinata dal ricuperatore.

Il calibro, diminuito fino a 75 *mm*, è disceso anche in alcuni tipi a 70 *mm*, e dagli stabilimenti Ehrhardt e del Creusot sono stati costruiti nuovi modelli di affusti scomponibili.

Si è potuto accrescere, in tal modo, il rendimento del materiale senza uscire dai limiti ammessi, o di già accettati, in modelli adottati da altre nazioni.

Qualche anno fa il colonnello del genio Lycoudis, dell'esercito greco, trovò al problema una nuova soluzione con un cannone scomponibile, che non venne mai costruito, ma del quale la stampa europea ebbe ad occuparsi, a causa specialmente delle proteste del Lycoudis stesso contro la casa Vickers-Maxim per rivendicazione di priorità. Per merito degli affusti elastici questa idea ha finito poi per trionfare in un tipo di cannone da montagna incavalcato su affusto Krupp con freno idraulico e ricuperatore, che venne recentemente presentato all'esame di una commissione di ufficiali ellenici.

D' altra parte il colonnello Danglis, dell'artiglieria greca, ha ideato un cannone scomponibile del calibro di 75 *mm*, capace di tirare un proietto di 6,5 *kg* con la velocità iniziale di 350 *m*.

Questo pezzo, costruito al Creusot, e incavalcato sopra un affusto simile del tutto a quello impiegato per i materiali da montagna di quell' officina, fu presentato ad Atene, e finalmente adottato.

Oggidì esistono quindi in Europa due tipi di cannoni da montagna, adottati entrambi, uno dei quali trovasi già in servizio, e cioè:

Digitized by Google

Un modello che può dirsi *leggiero*, caratterizzato dai seguenti dati numerici:

calibro	da	70 a	75 *mm*
proietto	»	5 »	5,3 *kg*
V_o	»	300 »	330 *m*;

e un tipo *pesante*:

calibro	75 *mm*
proietto	6,5 *kg*
V_o	350 *m*

Questo secondo modello, ammesso che soddisfi a tutte le altre condizioni, richiede un carico di più per pezzo, e per trasportare lo stesso numero di cartucce che il tipo leggiero, aumenta del 30 % il numero dei muli porta-cofani.

Per quanto concerne i proietti, si è universalmente ammesso e riconosciuto di dover adottare lo shrapnel per il munizionamento principale, e una certa quantità di granate dirompenti, di tipo diverso, secondo i criterî che ne diressero la costruzione.

In Germania si ritiene che queste granate debbano contenere la carica appena sufficiente per produrre un certo numero di scheggie di determinate dimensioni (il che è questione di tracciato del proietto), per modo da poter recar danno ai serventi protetti dagli scudi, senza preoccuparsi di distruggere il materiale nemico.

In Francia invece si preferisce che questi proietti dirompenti contengano la maggior carica di esplosivo possibile, per ottenere, nel tiro contro ostacoli, il massimo effetto compatibile col calibro, distruggere gli scudi delle artiglierie nemiche, ecc.

Le granate dirompenti dei materiali da campagna e da montagna portoghesi sono appunto costruite seguendo i criteri francesi, gli stessi che guidarono anche la costruzione delle granate di ogni calibro, con carica di *scimose*, largamente impiegate dai Giapponesi nell'ultima guerra.

Lo shrapnel deve contenere il maggior numero possibile di pallette, efficaci anche alle più grandi distanze di tiro, e possedere una spoletta a tempo che possa funzionare fino alle gittate estreme comprese nelle tavole di tiro.

Nel materiale da montagna si ha che le velocità restanti a 2000 *m* e a 3000 *m* sono considerevolmente inferiori a quelle dei proietti da campagna lanciati alle medesime distanze.

È necessario quindi compensare con la massa la mancanza di velocità, aumentando convenientemente il peso delle pallette dello shrapnel da montagna.

Per tali ragioni l'A. richiese di portare questo peso a 12 *g*, il quale combinato con $V_o = 330$ *m*, può dare a 3000 *m* una efficacia equivalente a quella delle pallette dello shrapnel da campagna con effetti analoghi a quelli prodotti da questo.

Digitized by Google

Il peso totale e la sua ripartizione nei diversi carichi non danno luogo ad osservazioni degne di menzione; tutti i costruttori si sforzano di non oltrepassare il massimo concesso, e spesso, nei loro studi, han corso il rischio di costruire un materiale non utilizzabile per assoluta deficenza di robustezza.

Altro importante argomento da prendere in esame è quello degli scudi, la cui adozione si è imposta, a malgrado delle difficoltà del problema, dopo l'innegabile loro importanza, sanzionata dalla guerra d'Estremo Oriente.

In questa infatti, a partire da un certo momento, le due artiglierie avversarie hanno improvvisato degli scudi, nella maggiore quantità che fu loro possibile, ottenendone i migliori risultati.

L'artiglieria da montagna a tal riguardo non deve costituire una eccezione, e benchè l'adozione degli scudi richieda un mulo di più per pezzo, è indispensabile che essa ne sia munita. Se grande è il vantaggio materiale che da essi si ricava, certamente grandissima è l'importanza, dal punto di vista morale, per i serventi.

I meccanismi che costituiscono la linea di mira, sebbene meno importanti di quelli del materiale da campagna, non meritano per questo minore attenzione. Essendosi riconosciuto che la linea di mira indipendente presenta considerevoli vantaggi, tanto riguardo al tiro progressivo, quanto per ciò che concerne l'istruzione, si è stabilito di applicarla anche al materiale da montagna.

Nel caso poi dell'artiglieria portoghese, soggiunge l'Autore, tale applicazione si imponeva per poter avere l'omogeneità del materiale e dei metodi di istruzione e di tiro in tutta l'artiglieria. Lo stesso dicasi del graduatore e del congegno di chiusura a movimento rapido: cose tutte, la cui opportunità non può neppure venir discussa.

Dopo aver così sommariamente esaminato quanto debba richiedersi in un nuovo materiale da montagna, vediamo come le varie condizioni siano soddisfatte nei due tipi oggidì maggiormente apprezzati dagli artiglieri europei, e cominceremo dal modello portoghese, che fu il primo adottato.

Caratteristiche del materiale portoghese.

In linea generale, in questo tipo si notano gli stessi principî che informarono la costruzione del materiale da campagna, e cioè:

freno idraulico e ricuperatore indipendente ad aria compressa;

linea di mira indipendente con goniometro e cannocchiale di puntamento;

puntamento in direzione ottenuto con spostamento laterale dell'affusto sulla sala;

scudi per i serventi;

Digitized by Google

graduatore meccanico per spolette;
cannocchiale di batteria con goniometro;
otturatore ad un solo movimento; scatto a ripetizione.

Come è naturale vi è qualche differenza nel modo di esecuzione, ma non si è tralasciato di applicare al modello da montagna alcuna delle importanti caratteristiche del materiale da campagna.

Bocca da fuoco. — È di acciaio da cannone, ed è costituita da un tubo al quale è unito l'otturatore.

Le pressioni, relativamente deboli, alle quali questo cannone deve resistere, e la necessità di non oltrepassare il peso di 109 *kg*, compreso l'otturatore, hanno consigliato la soppressione di qualunque specie di manicotto o di cerchio di rinforzo.

Otturatore. — Può manovrarsi con un sol movimento, ed ha il congegno di scatto a ripetizione che è fatto agire dallo stesso puntatore. È munito inoltre di dispositivo di sicurezza per le accensioni che avvengono con ritardo.

Slitta. — Contiene il freno ed il ricuperatore. Nella sua parte anteriore presenta uno speciale dispositivo che facilita la sua separazione dal cannone quando il materiale debba venir scomposto, a tiro ultimato.

Culla. — Vi si notano due orecchioni, che la uniscono all'affusto, e due liscie, che guidano il rinculo. Sopra di esse sono anche montati i volantini e gli ingranaggi del meccanismo pel puntamento in elevazione, e le aste degli stantuffi del freno del ricuperatore.

Affusto. — È formato da due parti che si separano per il someggio. La testa dell'affusto porta la sala, il congegno per gli angoli di sito e quello per eseguire il puntamento in direzione. La coda invece porta il vomero e la manovella di puntamento.

Le due parti vengono riunite, pel tiro, per mezzo di una cerniera a robinetto.

La testa dell'affusto ha anche due seggioli laterali, sui quali, durante il tiro, si inginocchiano due serventi.

Sala e ruote. — La sala è fissata all'affusto in una guaina di acciaio guernita di bronzo. Tanto la sala che le ruote, dopo il tiro, vengono smontate pel trasporto.

Meccanismi per il puntamento in direzione e per gli angoli di sito. — Essi sono costituiti secondo i principî degli analoghi dispositivi in uso nell'artiglieria campale, e non presentano al riguardo nessuna particolare caratteristica, eccezione fatta (e ciò è importante) per l'apparecchio relativo agli angoli di sito, che va fino a $+ 12^{0}$, in vece che fino a $+ 8^{0}\ 30'$, come nell'analogo congegno del materiale da campagna.

Digitized by Google

Cannnocchiale di batteria. Goniometro. — Nel cannocchiale di batteria è degno di nota un dispositivo, che permette la misura degli angoli di sito fino a 300 millesimi. Questo miglioramento, introdotto all'ultim'ora, non si potè apportare anche ai cannocchiali del materiale da campagna, già costruiti e spediti a Lisbona.

Scudo dell'affusto. — Si divide in 3 parti. La centrale è fissata all'affusto, le laterali alla sala. Una finestra, che può chiudersi con uno sportello, permette di eseguire il puntamento normale col goniometro, che in caso di necessità può anche essere allungato.

Scudo delle munizioni. — Vien collocato in vicinanza del pezzo, poggiando sul suolo con la sua parte inferiore e reclinandosi leggermente su due sostegni articolati.

Graduatore. — È posto sopra un apposito zoccolo che si trova dietro lo scudo delle munizioni. Fatta eccezione per le dimensioni, esso è simile al graduatore impiegato dall'artiglieria da campagna.

La ripartizione dei carichi, la loro composizione e il loro peso rispettivo, sono i seguenti:

1°	Bocca da fuoco e otturatore.	109 *kg*
2°	Culla. Manovelle	116 »
3°	Testata dell'affusto	123 »
4°	Coda dell'affusto. Ruote	116 »
5°	Scudi di 5 *mm*	116 »
6°	Due cofani (16 cartucce)	112 »

Oltre a questi esistono in ogni batteria 3 carichi indispensabili e cioè: utensili diversi, fucina, sacchi di carbone.

I dati più importanti relativi a questo materiale sono i seguenti.

BOCCA DA FUOCO.

Calibro		70 *mm*
lunghezza	totale	17,14 *cal.*
		1,2 *m*
	della parte rigata	0,988 »
numero delle righe		22
inclinazione costante della rigatura		8°
peso	senza otturatore	99 *kg*
	dell'otturatore	10 »

Digitized by Google

Affusto.

Ginocchiello		0,767 *m*
ampiezza del settore di puntamento	in elevazione	— 10°
		+ 20°
	in direzione	4° 30′
variazione d'alzo corrispondente ad un giro del volantino di puntamento		7 *mm*
lunghezza totale del pezzo in batteria		3,075 *m*
diametro delle ruote		0,900 »
peso	d'una ruota	31 *kg*
	del pezzo in batteria	436 »
	della parte rinculante	178 »

Munizioni

(shrapnel e granata dirompente).

Peso del proietto		5,1 *kg*
numero delle pallette dello shrapnel		210
peso d'una palletta		12 *gr*
peso della carica	d'infiammazione	0,058 *kg*
	di tiro	0,210 »
	di schneiderite	0,585 »
peso	della spoletta	0,273 »
	del detonatore con spoletta	0,460 »

Dati balistici.

Velocità iniziale	330 *m*
forza viva alla bocca	28,9 *din*
pressione massima	1600 *kg*

L'A. scrive di aver visto, durante le istruzioni, smontare e montare questo materiale in meno di due minuti per opera di soldati che lo conoscevano appena da 3 o 4 giorni.

La celerità di tiro raggiunge talvolta i 25 colpi per minuto, e ordinariamente va da 12 a 15, graduando la spoletta colpo per colpo.

La stabilità nel tiro è uguale, se non superiore, a quella del materiale campale portoghese.

Il ritorno in batteria è completo anche con l'elevazione di 40° a 45°.

I risultati seguenti furono ottenuti nell'ottobre 1906 al poligono di Harfleur, in presenza di una commissione di ufficiali serbi, impiegando

Digitized by Google

uno shrapnel del peso di 5 *kg*, lanciato con una velocità iniziale di 300 *m*, e contenente 250 pallette di 10 *g* ciascuna. Essi possono dare una idea degli effetti che questo materiale può produrre.

BERSAGLI DI 2,7 *m* × 40 *m*

Numero dei bersagli	Distanze	Numero dei punti colpiti		
		pallette vive	pallette morte	diversi
I	1500	508	65	22
II	1550	558	214	21
III	1600	269	157	2
IV	1650	84	66	2
	Totali . .	1419	502	47

cioè un totale generale di 1968 punti, che rappresentano l'80 % delle pallette lanciate.

Cannone scomponibile Schneider-Danglis.

La bocca da fuoco, propriamente detta, è composta di due parti, che sono riunite pel tiro e divise pel trasporto.

La parte interna consta di un tubo cerchiato nel quale si notano la camera e le righe. L' esterna è costituita da un manicotto che avvolge il tubo e contiene l'alloggiamento dell' otturatore e dell' estrattore, oltre agli organi destinati alla unione delle due parti.

In tal modo si ottiene che, all'atto del tiro, le resistenze alla pressione dei gas della polvere siano separate; il tubo infatti sopporta la pressione trasversale, ed il manicotto, per mezzo dell'otturatore che gli è unito, sopporta invece quella longitudinale.

Il tubo interno è di acciaio speciale da cannone, contenente nella sua composizione una certa quantità di nichel e di cromo.

Le operazioni per riunire o per separare il tubo ed il manicotto sono semplicissime; il tubo penetra nel suo alloggiamento nel quale poi descrive un ottavo di giro, per effetto dei risalti di cui è provvisto, e di un conveniente sistema di scanalature, che si trova internamente al manicotto.

Digitized by Google

Questa bocca da fuoco, studiata e progettata in ogni suo particolare dal colonnello Danglis dell'artiglieria greca, è stata costruita dal Creusot.

Culla e slitta. — Sono simili a quelle del materiale da campagna, fatta eccezione pel dispositivo di puntamento che è a linea di mira ordinaria, ma che tuttavia sembra verrà sostituito da quello a linea di mira indipendente delle batterie campali.

Affusto. — È scomponibile come il modello portoghese. La parte anteriore è destinata a ricevere la culla, la sala, i congegni di punteria in elevazione e in direzione ecc. La coda dell'affusto ha il vomero e la manovella di mira.

Ruote e sala. — Nulla di particolare vi è da notare nelle ruote. La sala è a gomito, cioè ha forma di U nella sua parte centrale. Quando l'U è nella sua posizione normale, l'affusto è abbassato e l'angolo massimo di elevazione che può assumere il pezzo è di 17°. Quando invece l' U è rovesciato, l'affusto assume una posizione più alta e l'angolo di elevazione può giungere a valori molto superiori.

Questa curiosa disposizione trova la sua ragione nella necessità, che si presenterà talvolta nelle posizioni di montagna, di tirare con grandi angoli di sito positivi.

Riportiamo qui di seguito i dati principali di questo nuovo materiale:

BOCCA DA FUOCO.

Calibro		75 *mm*
lunghezza totale		1,25 *m*
		16,66 *cal.*
inclinazione costante delle righe		6°
numero delle righe		24
peso	con otturatore	206,5 *kg*
	dell'otturatore	10,5 »

AFFUSTO.

Ginocchiello		0,79 *m*
altezza della linea di mira		0,87 »
ampiezza del settore di puntamento	in elevazione	— 7°22′
		+ 19°50′
	in direzione	4°30′
carreggiata		0,915 *m*
diametro delle ruote		0,900 »

Digitized by Google

peso	d'una ruota	29 *kg*
	dell'affusto con lo scudo	278,5 »
	del pezzo in batteria	600 »

Munizioni

(*shrapnel e granata dirompente*).

Peso	del proietto	6,500 *kg*
	della carica di fazione	0,300 »
	del bossolo	0,710 »
	della cartuccia completa	7,580 »
numero delle pallette dello shrapnel		280
peso	d'una palletta	11 *g*
	della carica interna dello shrapnel	80 »
	della carica interna della granata dirompente (schneiderite)	600 »

Dati balistici.

Velocità iniziale		350 *m*
forza viva alla bocca		40,7 *din.*
velocità restante a 2500 *m*		210 *m*
rendimento per *kg* del pezzo	alla bocca	67,8 *kgm*
	a 2500 *m*	35 »
pressione massima		1370 *kg*
angolo di tiro	a 5000 *m*	19° 48′
	a 6500 *m*	34° 36′

Costituzione e peso dei carichi per ciascun pezzo.

1° carico	— tubo centrale	107 *kg*
2° »	— manicotto	103 »
3° »	— culla e slitta	120 »
4° »	— affusto e sala	113 »
5° »	— coda d'affusto e ruote	120 »
6° »	— scudi del pezzo e delle munizioni	104 »
7° »	— due cofani carichi di munizioni	117 »

Per ogni batteria.

1° carico	— utensili	128 *kg*
2° »	— fucina	114 »
3° »	— carbone	130 »
peso di ogni basto (da aggiungere ai precedenti)		da 30 a 35 »

Digitized by Google

I serventi, un po' esercitati, montano e smontano questo materiale in due minuti, e spesso anche in minor tempo.

Il materiale Schneider-Danglis, a detta del capitano Gonçalves risponde assai bene allo scopo pel quale venne costruito. A prova di ciò l'A. chiude il suo studio con la seguente tabella comparativa:

PEZZO	Peso del proietto	V_o	Forza viva alla bocca
	kg	*m*	*din*
da mont. Vickers, mod. 1900 da 7,2 .	5,675	280	22,6
» » Schneider T. R. mod. 1904	5,300	300	24.3
da camp. Hotchkiss leggiero. . . .	4,550	400	37,1
» » Nordenfelt »	5	450	51,6
Schneider-Danglis	5	450	61,6
	6,500	350	46,2
Mod. portoghese.	5,100	330	28,9
» italiano.	4.900	350	30.6

R.

IL NUOVO ORDINAMENTO DEI PIONIERI IN AUSTRIA-UNGHERIA.

L'*Armeeblatt* nel suo n. 36 del 3 settembre ha un articolo in cui sono riassunte le disposizioni ufficiali, di recente pubblicazione, circa il riordinamento dei pionieri nell'esercito austro-ungarico. Crediamo non priva d'importanza per i lettori della *Rivista* la conoscenza nei suoi tratti fondamentali di questo riordinamento, il quale sembra ispirato ad un impiego più razionale dei pionieri in base alle moderne esigenze della guerra, sebbene, a nostro parere, vi sia qualche cosa da osservare sulla parte alquanto passiva riservata agli organi tecnici superiori di fronte alle rispettive truppe.

Secondo il nuovo ordinamento, le truppe dei pionieri comprendono 15 battaglioni autonomi, designati coi numeri progressivi dall'1 al 15.

Digitized by Google

Ogni battaglione in tempo di pace consta: di uno stato maggiore, di 5 compagnie, dei quadri per una compagnia di complemento e di un ufficio del materiale (*Zeugsreserve*).

Il battaglione n. 1 ha inoltre i quadri per costituire riparti minatori fluviali e riparti pontieri.

I battaglioni pionieri provvedono infine ai riparti di truppa a disposizione delle direzioni delle costruzioni militari (*Militärbaubehörden*) ed a servizi isolati presso autorità e stabilimenti vari.

La dislocazione dei pionieri in tempo di pace è normalmente stabile. Essa è determinata seguendo, per quanto possibile, il sistema territoriale in relazione al reclutamento ed alle esigenze dell'istruzione dei battaglioni. I battaglioni stanziati in guarnigioni aperte distaccano permanentemente la loro 5ª compagnia in piazze forti od in vicinanza di esse.

La truppa dei pionieri dev'essere addestrata ai seguenti servizi tecnici:

a) tutte le compagnie: costruzione di quei lavori di fortificazione del campo di battaglia, il cui eseguimento richiede istruzione ed attrezzamento speciali; costruzione e distruzione di strade e di opere di comunicazione in genere; distruzione di ponti e di ferrovie, e concorso nella costruzione di queste ultime; tutti i lavori concernenti l'impiego di esplosivi; lavori tecnici di maggiore importanza che occorrono nell'esercito di campagna, sia negli accampamenti od accantonamenti, sia in marcia;

b) le prime 4 compagnie di ogni battaglione: costruzione di ponti militari di circostanza e semipermanenti; trasporti su galleggianti nei corsi d'acqua; concorso nell'attacco delle piazze forti;

c) la 5ª compagnia di ogni battaglione: concorso nell'attacco e nella difesa delle piazze forti, per quanto riguarda, particolarmente, il passaggio degli ostacoli ed i lavori d'approccio e di mina; concorso nei lavori per mettere in istato di difesa le piazze forti; costruzione di ponti militari di circostanza e semipermanenti di limitata estensione.

I riparti minatori fluviali e pontieri ricevono una particolare istruzione corrispondente alla loro denominazione.

Ad ogni battaglione è assegnato un capitano a disposizione per impieghi speciali. Egli in generale coadiuva il comandante del battaglione nelle sue mansioni di comando, ed ha inoltre i seguenti incarichi particolari: quale insegnante nella scuola ufficiali del corpo, attende alle istruzioni collettive degli ufficiali e dei cadetti del battaglione; eventualmente dirige la scuola dei sottufficiali, esercita le funzioni di ufficiale d'armamento, dato che abbia la necessaria abilitazione a quel servizio; assume il comando di quella compagnia che per qualsiasi ragione dovrebbe rimanere priva del titolare per oltre quattro settimane.

Il capitano a disposizione per impieghi speciali non deve rimanere in tale posizione più di due anni, durante i quali egli deve il più sovente

Digitized by Google

possibile prendere parte alle esercitazioni tanto militari, quanto tecniche, della truppa

L'armamento dei pionieri consiste:

nella sciabola da ufficiale di fanteria per gli ufficiali, per i cadetti facenti funzione di ufficiale (*Kadett-Offiziersstellvertreter*) e per i furieri (*Feldwebel*) siano essi appartenenti alle compagnie o comandati presso uffici militari;

nel moschetto a ripetizione (*Repetierstutzen*) M. 95 con sciabola baionetta per tutti gli uomini di truppa combattente;

nella pistola a rotazione m. 07, per gli ufficiali, per i cadetti facenti funzione di ufficiali, per gli aiutanti di sanità e per tutti i sottufficiali armati di sciabola da ufficiale di fanteria;

nella sciabola da pioniere per i sottufficiali di contabilità, per gli armaiuoli, per gli addetti allo stato maggiore dei battaglioni, per i trombettieri, per il personale di sanità, infine per gli uomini di truppa comandati, in tempo di pace, a servizi speciali, esclusi i furieri.

La dotazione personale di munizioni per il tempo di pace è di 10 cartucce tanto per il moschetto, quanto per la pistola a rotazione.

Gli ufficiali di carriera ed i cadetti devono essere ognora idonei a qualunque ramo di servizio ed a tal uopo provvedono i mutamenti periodici nella ripartizione di essi fra le compagnie dei battaglioni.

L'organico delle truppe dei pionieri è stabilito nelle seguenti proporzioni:

per le prime 4 compagnie di ogni battaglione: ufficiali 5, truppa 107;

per la 5ª compagnia di ogni battaglione: ufficiali 5, truppa 104;

per l'ufficio materiale: ufficiali 1, truppa 9;

per la compagnia di complemento: ufficiali 2, truppa 7;

per i quadri dei riparti minatori fluviali, presso il 1° battaglione: ufficiali 1, truppa 28;

per i quadri dei riparti pontieri presso il 1° battaglione: ufficiali 5, truppa 105;

L'organico complessivo del battaglione, in tempo di pace, è di 33 ufficiali, 550 fra graduati e soldati, e 11 cavalli.

Per provvedere ai riparti di truppa presso le direzioni delle costruzioni militari, i battaglioni dispongono inoltre complessivamente di 32 sottufficiali e 110 pionieri. I pionieri destinati ad impieghi speciali sono ripartiti nei seguenti uffici: ministero della guerra; ispettorati generali del genio e dei pionieri; ispettorati dei pionieri a Vienna, Graz, Linz, Budapest e Cracovia; corsi tecnici militari speciali; comitato tecnico militare; campo di Bruck; istituti di istruzione e di educazione militare, ecc.

Digitized by Google

L'organico dei 15 battaglioni pionieri comprende : 2 colonnelli, 5 tenenti colonnelli, 8 maggiori, 85 capitani di 1ª classe, 36 capitani di 2ª classe, 183 tenenti, 152 sottotenenti, 30 cadetti facenti funzione di ufficiali e 2 cadetti semplici. Per ogni cadetto in più dell'organico ora indicato, vien diminuito un pioniere.

In ogni battaglione sono montati l'ufficiale superiore, i capitani e l'aiutante maggiore, quest'ultimo però con cavallo di carica.

L'articolo dell'*Armeeblatt* accenna poi alle disposizioni transitorie per il passaggio dal vecchio al nuovo ordinamento. Trattasi di disposizioni di carattere puramente amministrativo, che non possono interessare i nostri lettori e per conseguenza ne tralasciamo la riproduzione.

***

In dipendenza del nuovo ordinamento dei pionieri, furono pure alquanto modificate le attribuzioni degli organi tecnici superiori, e cioè dell'ispettore generale e degli ispettori dei pionieri. Stralciamo dall'articolo dell'*Armeeblatt*, quanto vi si legge di più notevole circa tali attribuzioni.

All'ispettore generale dei pionieri, oltre alle ispezioni, è affidata l'alta direzione di tutto il servizio tecnico amministrativo, concernente le truppe dei pionieri, la scuola dei cadetti e il deposito di materiale dei pionieri (*Pionierzeugsdepot*). Egli è organo consulente del ministero della guerra, dal quale dipende direttamente. Il suo parere è richiesto in tutte le quistioni riguardanti il servizio dei pionieri, il loro ordinamento e la loro istruzione tecnica, ed egli è autorizzato a presentare al riguardo tutte le proposte che crede necessarie.

Le attribuzioni dell'ispettore generale dei pionieri nelle ispezioni, siano esse ordinate dal ministero della guerra od eseguite di propria iniziativa, non differiscono essenzialmente da quelle finora in vigore. Esse si estendono in particolare sulle truppe dei pionieri, sul deposito di materiale dei pionieri, sulle scuole dei cadetti ed anche sul riparto genio dell'accademia tecnico-militare.

L'ispettore generale del pionieri non può dare ordini che implichino varianti alle disposizioni regolamentari; egli può soltanto reprimere subito abusi dannosi all'interesse del servizio e dell'erario, che egli riscontrasse in occasione delle sue ispezioni, riferendone però immediatamente ed in modo particolareggiato al ministero della guerra.

Se dal risultato delle ispezioni gli risultassero necessarie speciali proposte nell'interesse dell'andamento del servizio e delle istruzioni, ne fa oggetto di relazione al ministero della guerra, al quale spetta unicamente di ordinarne l'attuazione.

L'ispettore generale dei pionieri assiste, di massima, alle più importanti esperienze tecniche che le truppe dei pionieri eseguiscono nel campo del

Digitized by Google

loro servizio, oppure delega all'uopo uno degli ispettori, generalmente quello da cui dipendono le truppe che eseguiscono le esperienze stesse. Se in casi speciali occorra delegare altro ufficiale di particolare competenza nelle esperienze da farsi, è d'uopo l'autorizzazione ministeriale. L' ispettore generale, qualora lo ritenga opportuno, riferisce esprimendo il proprio parere, al ministero della guerra, sulle esperienze eseguite.

L' ispettore generale dei pionieri inoltra al ministero della guerra le proposte per promozioni, trasferimenti ed altri mutamenti personali degli ufficiali e dei cadetti dei battaglioni pionieri e del deposito di materiale. Le proposte relative ad ufficiali assegnati ad impieghi speciali devono però essere fatte col consenso del comando od autorità superiore, al cui servizio tali ufficiali sono addetti.

A Vienna, Linz, Graz, Cracovia e Budapest hanno sede cinque ispettorati dei pionieri; ad ognuno di essi è preposto un colonnello dei pionieri, il quale per i riparti dell'arma, stanziati nella rispettiva circoscrizione, ha attribuzioni analoghe a quelle dell' ispettore generale. Gli ispettori, oltre ad ispezionare i proprî riparti, secondo le norme direttive impartite dall'ispettore generale, esercitano una speciale vigilanza sull' istruzione delle compagnie distaccate permanentemente nel loro territorio, le quali per questo riguardo sono alla loro dipendenza diretta.

Ognuno degli ispettori ha tre battaglioni pionieri da ispezionare; quello di Vienna ha inoltre il deposito del materiale. Le compagnie distaccate dai vari battaglioni sono ispezionate dall' ispettore della circoscrizione dove hanno sede.

Gli ispettori dipendono personalmente dai comandi superiori, che hanno sede nel territorio dove sono dislocati i rispettivi battaglioni di pionieri. L' ispettore, nella cui sede trovasi stanziato un battaglione pionieri, deve astenersi dall'esercitare su questo una speciale influenza. Se parecchi battaglioni devono essere riuniti per una grande esercitazione, ne assume il comando l' ispettore nella cui circoscrizione avviene l'esercitazione, salvo che venga altrimenti disposto dall'autorità superiore.

Gli ispettori non hanno facoltà di emanare disposizioni di carattere esecutivo, eccetto che si tratti di reprimere qualche infrazione ai regolamenti o qualche fatto dannoso all' interesse del servizio o dell'erario; essi possono soltanto richiedere dai rispettivi battaglioni quei rapporti e quelle spiegazioni che sono necessari per l'esercizio delle loro speciali attribuzioni.

Nelle comunicazioni relative al servizio, essi non devono in alcun caso costituire un organo intermedio fra le autorità superiori ed i battaglioni di pionieri. È dovere particolare degli ispettori quello di esercitare una influenza intensiva sull' istruzione degli ufficiali e dei cadetti, come pure sulla gestione economica del materiale, tanto di dotazione, quanto di esercitazione

σ.

Digitized by Google

I FRENI IDRAULICI EHRHARDT PER BOCCHE DA FUOCO A TIRO CURVO.

La *Revue militaire suisse* di gennaio riporta dalla *Kriegstechnische Zeitschrift* alcune considerazioni e descrizioni circa il suddetto argomento, delle quali diamo quì appresso un riassunto.

Le difficoltà che presenta la costruzione di un freno, atto a garantire in modo assolutamente soddisfacente il rinculo di una bocca da fuoco ed il suo ritorno in batteria, crescono per le artiglierie destinate al tiro curvo, poichè nelle forti elevazioni la bocca da fuoco corre il rischio di urtare o il suolo o l'affusto. Queste difficoltà diventano maggiori col crescere del calibro e della potenza delle artiglierie.

Fra i vari sistemi che risolvono il problema, vi è quello Ehrhardt, che esamineremo ora in particolare.

Il punto dell'affusto, a partire dal quale viene regolata l'azione del freno, si trova fuori della culla, che avviluppa, come è noto, tutte le altre parti del freno stesso. La scanalatura arcata della guida *h* (fig. 1ª) fissata alla coscia destra dell'affusto superiore, obbliga la leva con rotella *i* a seguire la sua curvatura, e costringe così il cursore *k* a muoversi verso l'alto o verso il basso. Per mezzo dell'altra leva *l* questo movimento si trasforma in una rotazione dell'albero *m*, che si trova all'interno della culla. Un settore dentato *o*, all'estremità anteriore dell'albero, ingrana con un arco dentato *p*, fissato alla testa mobile sulla piastra di pressione della culla.

Come si vedrà appresso, questo dispositivo determina lo spostamento relativo delle diverse parti del freno, e regola in modo semplice, senza impiego di molle, il rinculo ed il ritorno in batteria, secondo la elevazione della bocca da fuoco.

La scanalatura arcata non deve essere per tutta la sua lunghezza concentrica con l'asse degli orecchioni; ma soltanto per le elevazioni inferiori ai 10°, perchè fino a questo angolo non vi è rotazione dell'asta dello stantuffo. La corsa di rinculo resta quindi costante fino a 10°, e la forza, che tende a far impenniare il pezzo e a sollevare l'affusto, viene assorbita.

Col crescere dell'elevazione questa forza agisce sempre più in direzione del suolo, aumentando bensì la stabilità del pezzo, ma spingendo anche di più l'obice verso il suolo. Quindi la necessità di dare alla scanalatura una crescente curvatura, atta a diminuire il percorso del rinculo di mano in mano che aumenta l'elevazione. Il modo con cui il freno agisce internamente varia secondo che si tratta dell'un tipo o dell'altro dei due dispositivi ideati da Ehrhardt. Tuttavia in entrambi i casi il principio è il medesimo: regolare il passaggio del liquido da una parte all'altra dello stantuffo, mediante la rotazione e lo spostamento di una rispetto all'altra delle tre o

Digitized by Google

due parti dello stantuffo provviste di fori di efflusso. Queste parti dello stantuffo sono disposte sull'estremità posteriore di un'asta, fissata sotto la bocca del pezzo, sulla parete estrema di chiusura della culla, in guisa da non potersi spostare nel senso assiale. Quindi, se alla partenza del colpo la bocca da fuoco ed il cilindro del freno rinculano, l'asta *k* dello stantuffo e la parte centrale *b* dello stantuffo stesso (fig. 3ª) non partecipano al rinculo, mentre che le valvole a disco *a* e *c* si muovono solo di pochi millimetri. Ma lo stantuffo *b* è costretto a ruotare intorno all'asta, per effetto di due risalti-guide che sporgono dallo stantuffo e penetrano in due scanalature elicoidali intagliate nella parete interna del cilindro.

Un tallone impedisce alle valvole *a* e *c* di ruotare indipendentemente dall'asta dello stantuffo, e quindi il congegno agisce nel modo seguente. Il liquido spinge la valvola *a* contro allo stantuffo *b* e passa attraverso ai fori di queste due parti, i quali, per le piccole elevazioni, corrispondono perfettamente fra loro. La valvola *c* si allontana da *b*, per non opporre alcun ostacolo allo scorrimento del liquido verso la parte posteriore. Ciò non sarebbe possibile se la *c* non si ritirasse, poichè i fori di scarico di questa valvola sono disposti in modo che, all' inizio del rinculo, essi non corrispondono a quelli della parte centrale *b*. Disponendo in modo diverso rispetto a *b* i fori di scarico delle valvole *a* e *c*, si arriva ad ottenere che, a misura che il rinculo si effettua, i fori di *a* vanno coprendosi, e quelli di *c* si scoprono sempre più, fino a che cessa il passaggio del liquido per la valvola *a*, e il rinculo è terminato.

Per il ritorno in batteria gli orifici di *c* si trovano aperti e il freno agisce analogamente a quanto avviene pel rinculo.

È ovvio che anche le molle del ricuperatore entrano in azione durante questi movimenti. All'atto del rinculo esse concorrono a frenarlo e contemporaneamente immagazzinano, comprimendosi, la forza necessaria per ricondurre la bocca da fuoco in batteria. Perchè questo ritorno in batteria non avvenga violentemente alle piccole elevazioni, è necessario calcolare esattamente le dimensioni dei fori di scarico delle valvole, che agiscono pel ritorno in batteria. Si deve anche evitare che alle grandi elevazioni la bocca da fuoco si arresti più indietro della sua posizione iniziale, anche quando le molle, pel raccorciato rinculo, siano state meno compresse, e sia cresciuta invece la componente verticale del peso che deve tornare indietro.

È facile scorgere, esaminando gli schizzi, come crescendo l' elevazione, anche prima che il rinculo si inizi, i fori di scarico per il rinculo siano chiusi in parte, grazie alla rotazione automatica dell'asta dello stantuffo e delle due valvole *a* e *c*, e come invece i fori di scarico per il ritorno in batteria siano aperti di una corrispondente quantità, tanto maggiore quanto più grande è l'elevazione.

In tal modo il rinculo termina prima, la bocca da fuoco non tocca il suolo, il ritorno in batteria avviene più agevolmente a malgrado delle due circostanze che tenderebbero a renderlo meno facile.

Digitized by Google

È naturale che col raccorciamento del rinculo aumenti la pressione nel cilindro del freno, ciò che però non arreca inconvenienti.

Il movimento della valvola per il rinculo *a*, che si avvicina allo stantuffo *b*, quando *a* e *b* arrivassero a contatto, tenderebbe per diverse ragioni a produrre deterioramenti, a causa della grande pressione che genera il movimento stesso. Da una parte si produrrebbe un attrito e un conseguente consumo delle parti a contatto. D'altro canto la parte centrale *b* sarebbe impedita nella sua rotazione, e ne risulterebbe un grande attrito e forte consumo dei risalti-guida, che si impegnano nelle scanalature del cilindro del freno. Infine la parte *b* tenderebbe a trascinare nella sua rotazione anche la valvola *a*, e sottoporrebbe ad una torsione l'asta dello stantuffo, come pure gli organi che determinano la variazione del rinculo. Ad impedire ciò èvvi un anello fisso *d*, costituito da due parti, il che permette di toglierlo assai facilmente dall'alloggiamento. Esso s' impegna in parte sull'asta dello stantuffo e sulle faccie di *a* e di *b* che si trovano volte l'una all'altra, e le separa creando fra loro un piccolo intervallo *x*.

Questo intervallo è calcolato in modo da comprimere completamente il liquido del freno e impedirgli di esercitare una pressione sulla superfice anteriore dello stantuffo *b*. In virtù di questo dispositivo lo stantuffo può muoversi facilmente, senza che i suoi risalti-guida siano esposti ad un rapido consumo scorrendo nelle scanalature del cilindro del freno, mentre che tutta la pressione del liquido agisce sulla valvola *a* e si trasmette all'asta dello stantuffo per mezzo dell'anello *d*.

Quando il pezzo ritorna in batteria, questa pressione del liquido è di gran lunga più debole, poichè è prodotta non dall' espansione dei gas della polvere, ma dalla forza assai minore dovuta al distendersi delle molle del ricuperatore.

Non è quindi necessario separare la valvola *c* dallo stantuffo *b* per mezzo di un anello di pressione.

È chiaro che la disposizione delle molle del ricuperatore ha grande influenza sulla costruzione e sul modo di agire del meccanismo del freno. Il sistema di avvolgere le molle intorno al cilindro del freno ne facilita la costruzione, e permette di ricambiarle speditamente quando occorra. La tensione iniziale loro data per mezzo di una chiocciola di tensione, impegnata sul cilindro del freno, rende possibile la completa utilizzazione dell'interno di questo per adattarvi i diversi organi. Inoltre, poichè la compressione iniziale delle molle avviene completamente nella culla, e poichè le molle sotto tensione non possono lanciare via gli organi che le comprimono, è impossibile che i serventi siano feriti dal rapido distendersi delle molle stesse. La medesima sicurezza si ha nel toglierle, poichè esse sono già completamente distese prima che la chiocciola di tensione sia del tutto svitata.

La loro resistenza è assicurata dall'azione del freno, che è tale da non comprimere mai totalmente le spire le une contro le altre, neppure durante

Digitized by Google

il lungo rinculo; la loro compressione poi decresce col diminuire della corsa del rinculo.

Così pure alle elevazioni per le quali la pressione nel freno e la componente verticale del peso della massa rinculante aumentano, le molle sono in parte distese.

Per quanto riguarda l'economia del peso, è da notarsi che l'azione della valvola del ritorno in batteria permette l'impiego di molle relativamente leggiere, facilitando molto il ritorno del liquido dalla parte posteriore del cilindro a quella anteriore.

La solidità dell'unione della bocca da fuoco al cilindro del freno, è della maggiore importanza per la regolare azione del freno stesso, e tale unione può dirsi soddisfacente nel tipo Ehrhardt.

Per facilitare e rendere più celere la composizione, scomposizione e sostituzione dei vari organi, e per ridurre al minimo una accidentale interruzione nell'azione del freno e quindi nella prosecuzione del fuoco, i vari pezzi furono costruiti in modo da non potersi connettere che adattandoli nel loro giusto verso. Il modo migliore per giungere a questo risultato è quello di adottare una disposizione asimmetrica. È impossibile, ad esempio, introdurre lo stantuffo nel cilindro altro che nel giusto verso, poichè i risalti dello stantuffo sono di grossezza differente, corrispondente alle rispettive scanalature del cilindro; analogamente dicasi per le altre parti.

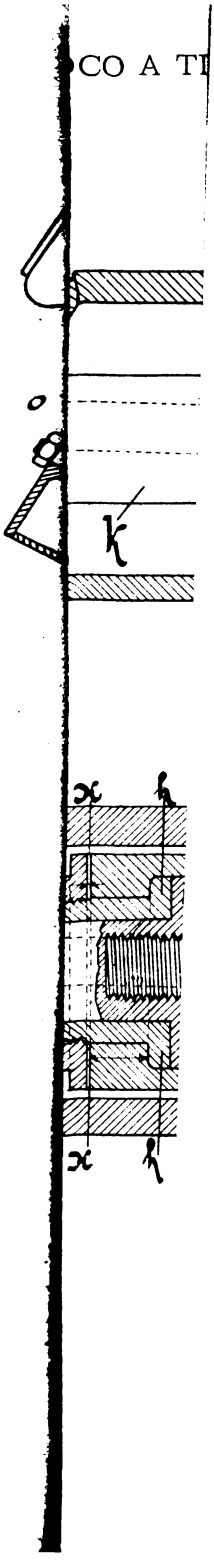
Un piccolo dispositivo, costituito da un semplice bottone a vite, fissato sul coperchio della culla, permette di regolare la posizione relativa dei fori di scarico delle valvole, meglio anche di quanto non possano fare i due settori dentati. Le singole parti, con notevole vantaggio, possono essere ricambiate, mediante il solo aiuto di una chiave da dadi.

Il secondo tipo di stantuffo, che la Rheinische Metallwaaren-und Maschinenfabrik ha impiegato dal mese di gennaio 1906 in poi in tutti i suoi nuovi freni, ha vantaggi da tenersi presenti. La figura 4ª mostra i particolari che lo caratterizzano.

Lo stantuffo è formato da due sole parti, ed i fori di scarico non sono paralleli al suo asse, ma a questo perpendicolari e disposti sulla superficie cilindrica. Il cursore anulare a e la testa regolatrice c hanno azione analoga a quella dello stantuffo e delle 2 valvole del tipo precedente.

Il primo ha lo stesso effetto della rotazione dello stantuffo e del movimento longitudinale delle valvole del sistema già detto, ed i fori di scarico di quello stantuffo sono rimpiazzati dalle finestre g^1 della testa regolatrice avvitata all'asta d dello stantuffo. Durante il rinculo il cursore anulare a, girando nelle scanalature del cilindro, chiude le finestre g^1, g^1 della testa regolatrice, che al momento iniziale corrispondevano alle finestre g, g del cursore. Quando comincia la corsa del ritorno in batteria, il liquido comprime la parete posteriore dell'anello b e spinge innanzi il cursore anulare, per la distanza y, fino a che l'anello b contrasti contro l'orlo posteriore della

Digitized by Google



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

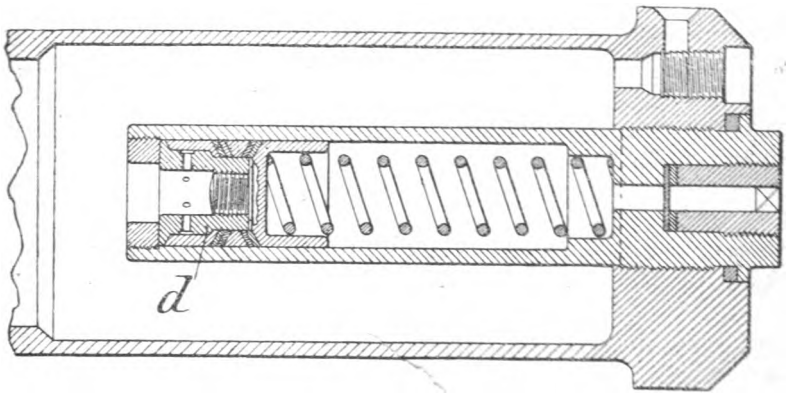
testa regolatrice. Così avviene la chiusura dei fori di scarico pel ritorno in batteria, che si trovano posteriormente alle finestre g, g, g^1, g^1. La chiusura avviene a misura che il ritorno si compie. Il cuneo f assicura la regolarità dello scorrimento del liquido nei due sensi.

Il dispositivo, che libera la parte girevole dello stantuffo dalla pressione del freno, è anche esso ideato diversamente da quello del freno già descritto. Nel cursore anulare a si trova una scatola h; l'anello di pressione i è avvitato a questa scatola, in modo da lasciare tra esso e la faccia anteriore del cursore anulare uno stretto intervallo x; si evita così l'attrito fra le due parti e si ottiene che la pressione del freno agisca sopra tutto sull'anello di pressione, dal quale, per mezzo della scatola h, è trasmesso alla parte k e quindi all'asta dello stantuffo.

Questo tipo, più massiccio ma non più pesante di quello in 3 parti, produce lo stesso effetto, avendo il vantaggio di una maggiore semplicità e d'essere meno esposto ai deterioramenti. Inoltre i vermi o risalti di guida del cursore anulare possono essere più lunghi che non quelli dell'altro tipo.

Resta ancora a vedersi in qual modo, in caso di riscaldamento e di dilatazione del liquido, in un tiro prolungato o rapido, o fatto in giornata molto calda, si possa evitare un eccesso di pressione e ottenere che il meccanismo agisca regolarmente, senza togliere il liquido, il che obbligherebbe poi a riempire nuovamente il freno.

Lo schizzo che presentiamo, mostra i particolari del regolatore del liquido, che è avvitato in una scatola, posteriormente al cilindro del freno.



Il diametro del regolatore deve essere almeno eguale a quello dell'asta dello stantuffo, in guisa che, se non altro, sarà sempre disponibile pel li-

Digitized by Google

quido il posto prima occupato dall'asta stessa. Del resto il diametro dell'apparecchio dipende dal coefficente di dilatazione del liquido.

Nel caso in cui aumenti di volume, il liquido, ricacciato indietro dalle molle del ricuperatore, all'atto del ritorno in batteria trova lo spazio che gli è necessario comprimendo per mezzo dello stantuffo *d*, foggiato a scodella, la molla che si trova posteriormente.

La potenza di questa molla quindi deve essere inferiore a quella delle molle del ricuperatore, che in tal caso possono ricondurre la bocca da fuoco completamente in batteria.

Se il liquido si raffredda, la molla del regolatore respinge lo stantuffo *d* alla sua posizione iniziale. R.

Digitized by Google

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Divisioni autonome di obici leggieri da campagna. — L'*Armeeblatt* del 3 settembre informa che le disposizioni organiche provvisorie, stabilite per l'artiglieria, andranno in vigore in questo autunno.

I 14 reggimenti (di corpo d'armata) di obici da campagna saranno sciolti, e le 28 divisioni (corrispondenti alle nostre brigate) che ora li compongono resteranno autonome. Inoltre saranno armate con obici da campagna anche le 16 batterie esistenti della *Landwehr*, e si formeranno con esse altre 8 divisioni autonome. Si avranno pertanto 36 divisioni autonome di obici leggieri da campagna, delle quali una sarà assegnata a ciascuna divisione di fanteria dell'esercito comune e della *Landwehr* austriaca.

L'artiglieria divisionale risulterà quindi costituita in ogni divisione da un reggimento di cannoni da campagna su 4 batterie (24 pezzi) e da una divisione di obici da campagna su 2 batterie (12 pezzi), e sarà posta sotto il comando di un comandante di brigata (maggiore generale o colonnello), che dipenderà direttamente dal comandante della divisione.

Dell'artiglieria di corpo d'armata il foglio militare austriaco non fa cenno; ma tenendo conto delle informazioni precedenti, veramente spesso contraddittorie, essa, dopo lo scioglimento dei reggimenti di obici, dovrebbe presumibilmente comprendere 2 reggimenti di cannoni da campagna, cioè 8 batterie con 48 pezzi.

Per conseguenza ad ogni corpo d'armata su 3 divisioni sarebbero assegnate 20 batterie di cannoni e 6 batterie di obici, col numero complessivo di 156 pezzi.

Questo ordinamento però, a quanto sembra, avrebbe carattere provvisorio, perchè sarebbe stabilito di portare da 42 a 56 i reggimenti di cannoni da campagna dell'esercito comune (1).

(1) V. *Rivista*, anno 1908, vol. II, pag. 452.

Digitized by Google

Distribuzione di strumenti ottici. — A complemento della notizia data a pag. 458 del fascicolo di giugno, riportiamo dall' *Armeeblatt* del 13 agosto le seguenti informazioni circa la distribuzione di strumenti ottici stabilita per i corpi di truppa e per i comandi:

ai corpi di fanteria, binoccoli per fanteria M. 08;

ai corpi di cavalleria, binoccoli militari M. 07;

al comando in capo dell'esercito, ed a ciascun comando d'armata, 2 binoccoli stereoscopici Zeiss (a bracci) e 2 binoccoli militari Zeiss;

ad ogni comando di corpo d'armata, 1 binoccolo stereoscopico Zeiss (a bracci) e 2 binoccoli militari Zeiss;

ad ogni comando di divisione di fanteria, 1 binoccolo stereoscopico militare (a bracci) Zeiss M. 07;

ad ogni comando di divisione di cavalleria, 1 binoccolo Goerz M. 07.

FRANCIA.

Circolare relativa all'insegnamento elettrotecnico nell'esercito. — Da una circolare, in data 4 settembre 1908, contenuta nel *Bulletin officiel du M. G.*, p. s., pag. 995, riassumiamo le seguenti informazioni.

L'estensione presa da vari anni dalle industrie elettriche ha indotto il ministero della guerra a sviluppare l' istruzione elettrotecnica nel reggimento ferrovieri, in guisa da porre questo corpo in grado di potere in campagna adoperare e riparare i vari apparati produttori, trasformatori o trasmettitori dell'energia elettrica.

Tale istruzione dovrà essere pure impartita alle altre truppe del genio ed ai battaglioni di artiglieria a piedi.

Per quanto riguarda quest' ultima, è da notarsi che già esistono alcuni organi d'istruzione per gli apparecchi fotoelettrici. L' insegnamento elettrotecnico sta poi per ricevere una nuova estensione, tanto alla divisione tecnica del genio, a Fontainebleau, quanto nel corso superiore tecnico d'artiglieria, a Bourges. Infine un certo numero di ufficiali d'artiglieria e del genio sono annualmente comandati in varie scuole di elettricità. Si tratterebbe dunque di generalizzare le misure già in vigore, e di estenderle fino ai quadri subalterni e ad un certo numero di uomini di truppa.

L'istruzione che il ministero intende fare impartire avrebbe lo scopo seguente: mettere in ogni corpo d'armata uno o più gruppi (o sezioni) in

Digitized by Google

grado di riparare ed utilizzare in campagna gli apparecchi produttori di energia elettrica. Questa istruzione sarebbe data soltanto a coloro che presentano le attitudini necessarie e ad una parte dei quadri, e sarebbe impartita servendosi dei mezzi forniti dall'industria locale (1).

Al fine di poter prendere le decisioni necessarie, il ministero invita le autorità territoriali a trasmettergli una nota delle risorse che presenta la regione, un rapporto circa le trattative preliminari fatte coi direttori dei vari stabilimenti, gli stabilimenti in cui l'istruzione potrebbe essere fornita, ed il numero degli uomini che vi potrebbero essere comandati.

Allorchè il ministero sarà in possesso di questi dati, che gli dovranno essere trasmessi pel 15 ottobre, esso farà conoscere gli stabilimenti ai quali dovranno essere inviati i gruppi da istruirsi ed il modo col quale l'istruzione dovrà essere impartita.

Indipendentemente dall'esecuzione delle disposizioni suddette, il ministero invita i comandanti di corpo d'armata ad utilizzare tutti i mezzi che sono a loro disposizione (1), od a proporre i provvedimenti che essi giudicheranno utili per far dare fin d'ora ad una parte dei quadri (ufficiali e sottufficiali) il complemento d'istruzione tecnica indispensabile al buon andamento dei corsi pratici di cui la circolare ministeriale prepara l'attuazione.

Il ministero aggiunge che l'istruzione in parola costituirà un insegnamento professionale di sommo valore, la cui importanza dovrà essere fatta notare, tanto agli individui destinati a riceverla, quanto ai capi degli stabilimenti scelti per fornirla. Questi, che a causa del crescente sviluppo industriale hanno continuamente bisogno di nuova mano d'opera intelligente, non potranno che apprezzare i vantaggi ad essi forniti in avvenire per il reclutamento del loro personale, ed i militari così istruiti comprenderanno tutta l'utilità che potranno ritrarre più tardi, nella vita civile, dall'insegnamento elettrotecnico speciale stato loro impartito.

Studi sul numero dei pezzi di una batteria. — Questa *Rivista* nel suo fascicolo di luglio-agosto ha parlato degli studi ed esperienze che si stavano facendo in Francia da una commissione di ufficiali generali e superiori, presieduta dal generale Lebon, per decidere l'ordinamento più conveniente da darsi alle unità d'artiglieria.

---

(1) Da notizie ultimamente fornite dai giornali risulta che l'officina elettrica delle Halles è stata già messa a disposizione delle truppe del genio della guarnigione di Versailles.

Digitized by Google

Da allora la *France militaire* e l'*Armée territoriale* in diversi numeri dei mesi di agosto e settembre hanno fatto ripetutamente cenno dell'operato di questa commissione, le cui conclusioni peraltro non sono ancora note. I diversi rapporti dovranno esser presentati al ministero della guerra non più tardi del 1° ottobre.

Riportiamo intanto dalla *France militaire* del 30-31 agosto l'elenco delle questioni sottoposte a quella commissione.

1° Effettivo (uomini e cavalli) da darsi alla nuova batteria (o come vien detto con nome più generico, al nuovo aggruppamento) perchè in tempo di pace possa svolgere la sua azione ed assicurare l'istruzione individuale.

2° e 3° Ufficiali e sottufficiali da assegnarsi a questo aggruppamento.

4° Paragone fra le unità di tiro di 3 e di 4 pezzi sotto l'aspetto:

dell'aggiustamento (tempo occorrente per eseguirlo);

del tiro di efficacia;

della facilità di comando;

della facilità di utilizzare il terreno;

della facilità di occupare le posizioni;

del consumo di munizioni;

della fronte battuta con o senza falciate (soltanto per i corpi che sperimentano l'aggruppamento di 6 pezzi).

5° In che modo il nuovo aggruppamento dovrà svolgere la sua azione.

6° In che modo si provvederà alla sostituzione del comandante se questo venisse a mancare durante il fuoco;

quale sarebbe la miglior composizione del gruppo;

composizione di uno stato maggiore di gruppo (se è necessario),

7° Supponendo il munizionamento per pezzo mantenuto come è presentemente, quale sarebbe il modo di rifornimento da adottarsi.

8° Il numero di vetture pel servizio della batteria come è ora organizzato potrebbe convenire anche al nuovo aggruppamento? In caso negativo, quale aumento sarebbe necessario? Come dovrebbero essere costituiti i comandi di artiglieria di divisione e di corpo d'armata?

Come si rileva dalle diverse pubblicazioni, vien chiamato aggruppamento di pezzi una batteria di 6 od 8 pezzi, che pel tiro sarebbe divisa in unità di tiro di 3 o 4 pezzi rispettivamente. Queste grosse batterie sarebbero a loro volta riunite in gruppi.

Si è detto che non si conoscono ancora le conclusioni della commissione; ma si ritiene che le batterie di 6 od 8 pezzi, anche suddivise pel tiro in due unità, saranno scartate e si conserverà la batteria di 4 pezzi.

Digitized by Google

Fra le altre osservazioni fatte, si è specialmente rilevato che una batteria di 6 pezzi dà risultati presso a poco identici a quelli di una batteria di 4 pezzi.

Numero dei pezzi per corpo d'armata. — La *France militaire* del 31 luglio, a proposito del lavoro della commissione di cui è sopra fatto cenno, pubblica un articolo che si può così brevemente riassumere.

La commissione è stata chiamata a studiare questo problema: dato un numero di pezzi, in quante batterie conviene suddividerlo? Ma vi è un'altra questione anche più importante, che per ora è lasciata da parte: qual'è il numero di pezzi che dobbiamo assegnare al corpo d'armata per non trovarci materialmente inferiori ai possibili avversari?

Il corpo d'armata francese ha 92 pezzi, quello tedesco 144; una diecina di anni fa, quando i nuovi materiali furono adottati presso i due eserciti, il materiale francese, era tanto superiore a quello tedesco che si poteva ammettere l'equivalenza dell'armamento dei due corpi d'armata. In seguito però ai miglioramenti introdotti nel materiale tedesco, non si può più ritenere che il valore del pezzo francese stia a quello tedesco come 144 sta a 92; sarebbe prudente adottare un altro rapporto, per es. 144 a 120 ed aumentare quindi, per ristabilire l'equivalenza, di una trentina di pezzi l'artiglieria di un corpo d'armata. Più tardi, se la superiorità del materiale francese diminuirà ancora, bisognerà ricondurre quel rapporto all'unità e il corpo d'armata francese dovrà avere un numero di cannoni eguale a quello del corpo d'armata tedesco.

È giusto che si cerchi di ridurre al minimo le spese, non esagerando lo sviluppo dei quadri di artiglieria; ma se per una questione di bilancio si dovessero rifiutare alle grandi unità i mezzi materiali indispensabili per opporsi al pericolo più probabile, meglio sarebbe sopprimere decisamente l'esercito, piuttosto che fare spese le quali, essendo insufficienti, risulterebbero inutili al momento della prova.

È più logico risparmiare completamente il premio d'assicurazione contro gl'incendi, che assicurarsi ad una compagnia la quale evidentemente non sarà in grado di pagare, in caso di sinistro.

Il sistema d' « abatage » del cannone da campagna. — A complemento delle informazioni già date in questa *Rivista* (1) circa il sistema detto d'*abatage* del cannone da campagna francese crediamo utile riportare dal

(1) Anno 1906, vol. I, pag. 491.

Digitized by Google

fascicolo di luglio della *Revue militaire suisse* la seguente notizia su tale argomento.

Come è noto, verso il 1880, coi cannoni De Bange da 80 e da 90 *mm*, per limitare il rinculo, si ponevano posteriormente alle ruote, e in corrispondenza dei cerchioni, delle grosse calzatoie, sulle quali le ruote stesse montavano all'atto del rinculo.

Queste calzatoie erano unite all'affusto per mezzo di una catena, la cui lunghezza era regolata in modo che le calzatoie non potessero sfuggire; quando le ruote vi erano montate sopra, continuavano a rinculare con tutto il sistema, ed in tal modo l'attrito di rotolamento si convertiva in attrito di strisciamento, che valeva a diminuire di molto il rinculo.

Quando però il pezzo veniva riportato a braccia in batteria, le ruote discendevano dalle calzatoie e tornavano a rotolare sul suolo, facilitando notevolmente il movimento.

Le calzatoie, trattenute dalla catena fissata alla sala, venivano trascinate dietro le ruote e si trovavano pronte per un nuovo colpo.

Ora il freno delle ruote del cannone da 75 *mm* ha press'a poco lo stesso scopo che le calzatoie suddette.

Esso è costituito da scarpe munite inferiormente di speroni foggiati in guisa da potersi ancorare nel suolo.

Quando si lascia libero il freno, che ordinariamente è tenuto sollevato, esso si abbassa e le scarpe vengono a disporsi dietro alla parte più bassa delle ruote. Al primo colpo, il pezzo rincula leggermente e le ruote montano sulle scarpe. Il pezzo, già trattenuto dal vomero, rimane così ancorato al suolo in tre punti e completamente a posto (*pièce assise*). Nei colpi successivi esso resta immobile.

È da notarsi, invero, che se il terreno è smosso o inegualmente resistente, il pezzo corre il rischio di inclinarsi da un lato al primo colpo. Si è pensato pertanto di far impegnare le ruote nelle scarpe anche prima del primo colpo. Ciò si ottiene coll'operazione detta *abatage* (ancoramento), di cui può farsi a meno molte volte e particolarmente nei cambi di obiettivi.

Cambiamenti d'obiettivo per parte delle batterie da campagna. — Circa i cambiamenti di obiettivo, la stessa *Revue militaire suisse* osserva esser necessario tener presente che nel combattimento ogni batteria da campagna dovrà esercitare la sua azione sopra una determinata zona nella quale dovrà battere qualunque obiettivo si presenti.

Questa zona, per la maggior parte del tempo, sarà costituita da una striscia longitudinale di terreno (*couloir* = *corridoio*) sulla quale si eseguirà il tiro variando la gittata, ma senza grandi spostamenti laterali.

Digitized by Google

A tal proposito, nella prefazione ad uno studio del capitano Bourguet sull'artiglieria nel combattimento, così si esprime il generale Percin, comandante del XIII corpo d'armata ed ispettore permanente del tiro d'artiglieria:

« Ho spesso protestato contro la tendenza di taluni comandanti, a moltiplicare, nelle scuole di tiro, i cambiamenti d'obiettivo e ad allargare e restringere spesso la fronte.

« Questa ginnastica è eccellente come mezzo d'istruzione per esercitare gli ufficiali all'impiego dei millesimi; ma essa non risponde a nessuna verità del campo di battaglia e deve quindi essere proscritta dal tiro di guerra. Certamente la proporzionalità del numero delle batterie impegnate nel combattimento alla fronte da battere comporta qualche temperamento; ma bisogna accettarla, non attenuarne l'applicazione che a ragion veduta, evitare le continue variazioni nella ripartizione del fuoco, e non imitare coloro che, secondo la pittoresca espressione del capitano Bourguet, si trasformano in direttori d'orchestra per far danzare gli obiettivi ».

Riordinamento del servizio delle polveri e degli esplosivi. — Con decreto in data 26 giugno fu stabilito un nuovo ordinamento del servizio degli esplosivi (*poudres et salpêtres*).

L'importante documento provvede a tutte le questioni che hanno relazione con l'argomento, e noi riteniamo utile darne qui un riassunto.

Tutti gli stabilimenti del servizio delle polveri e degli esplosivi sono posti sotto l'immediata direzione del ministero della guerra; la loro direzione tecnica è affidata al corpo degli *ingegneri polveristi* (*ingénieurs des poudres et salpêtres*) coadiuvato da un personale permanente di *agenti tecnici polveristi* (*agents techniques des poudres et salpêtres*).

Soltanto il polverificio di Bouchet rimane sotto la direzione di ufficiali di artiglieria.

Gli *ispettori generali* sono incaricati della ispezione permanente e della sorveglianza sugli stabilimenti della circoscrizione dipendente; essi possono avere anche dal ministero incarichi amministrativi.

Còmpito degli ispettori è di presentare al ministero stesso tutte le proposte e domande relative al personale, al macchinario ed alla manutenzione in genere degli stabilimenti sottoposti. Si assicurano del loro esatto funzionamento amministrativo e tecnico, e compilano ogni anno una relazione generale sull'andamento di ogni stabilimento.

Nel caso di esplosione o d'incendio, l'ispettore generale, chiamato telegraficamente, accorre e procede ad un'inchiesta.

Ogni stabilimento ha un *capo* o *direttore*, che è il più elevato in grado o il più anziano (a parità di grado) degli ingegneri addettivi, e che cor-

Digitized by Google

risponde direttamente col Ministro. A lui è affidata la direzione dei lavori, del personale, e dell'amministrazione, il preventivo delle forniture; egli è anche responsabile di tutto quanto concerne lo stabilimento ai suoi ordini, compreso il servizio sanitario.

Vi sono inoltre i *capi-servizio* (ingegneri, allievi ingegneri e agenti tecnici) che dirigono i vari lavori dei quali hanno la responsabilità. Essi fanno prelevare dal magazzino dello stabilimento le materie prime occorrenti, curando il versamento di quelle esuberanti e dei residui: hanno la sorveglianza disciplinare del personale dipendente e sono obbligati a non portare alcuna modificazione ai lavori commessi ed affidati a loro, senza l'autorizzazione del direttore.

Gli stabilimenti del servizio degli esplosivi che costituiscono una stessa gestione collettiva sono amministrati da un *consiglio d'amministrazione* che si compone: del direttore, *presidente*; dei capi-servizio, *membri*; dell'agente speciale, che riveste le funzioni di *segretario* senza voto deliberativo.

Il presidente ha la firma del consiglio, vista i buoni pei pagamenti, e prepara i contratti.

Il consiglio procede alla stipulazione dei contratti alla verificazione, delle scritture, al controllo dei pagamenti ed alla discussione sul progetto di nuove spese. Esso può solo deliberare in seduta costituita. Ogni seduta è dimostrata dal relativo processo verbale.

Le funzioni di *contabili* sono disimpegnate, di massima, da agenti tecnici che abbiano compito almeno 15 anni di servizio negli stabilimenti.

In ciascun stabilimento un agente tecnico funge da *agente speciale*, incaricato della contabilità in denaro, dei pagamenti non eseguiti per mandato, e delle operazioni della cassa nazionale delle pensioni per gli operai. È segretario del consiglio e può essere reso responsabile amministrativamente delle irregolarità riscontrate nei pagamenti.

Un agente tecnico ha le funzioni di *contabile del materiale*, ed è specialmente incaricato di tutto quanto riguarda la registrazione, la consegna, ed il consumo del materiale stesso.

Vi sono ancora i *capi-officina* che oltre alla responsabilità, per la loro parte, del personale dipendente e delle lavorazioni loro affidate, hanno l'incarico di ricevere dal magazzino di deposito il materiale necessario, rilasciando buoni.

Tutto il servizio relativo agli stabilimenti delle polveri e degli esplosivi è sottoposto alla sorveglianza dei membri del corpo di controllo dell'amministrazione dell'esercito, come da legge 16 marzo 1882.

Un prossimo regolamento ministeriale determinerà le norme di servizio interno degli stabilimenti anzidetti.

Digitized by Google

GERMANIA.

Rimonta dei cavalli durante l'anno 1907. — Togliamo dalla *Revue de cavalerie* (agosto) le seguenti informazioni circa le operazioni della rimonta in Germania, durante l'anno 1907 (1).

Dei 27 121 cavalli presentati alle commissioni di rimonta, queste ne hanno acquistati 13 445, ossia circa la metà.

La proporzione è tuttavia inferiore alquanto in Prussia, dove, su 23 376 cavalli presentati, solo 10 817 furono acquistati dallo Stato, a prezzi variabili da 700 a 1600 marchi (media 1000 marchi).

Per la rimonta prussiana i cavalli presentati ed acquistati si ripartiscono nel seguente modo fra i diversi Stati o provincie: Prussia Orientale 12 098 presentati, 6049 acquistati; — Prussia Occidentale 1285, 433; — Posen 1871, 736; — Slesia 333, 114; — Brandeburgo 492, 147; — Pomerania 501, 211; — Annover 2661, 1209; — Schleswig-Holstein 1481, 493; — Provincie Renane 298, 32; — Meclemburgo 2001, 910; — Oldenburgo 255, 73.

Si vede che la Prussia Orientale è la principale sorgente della rimonta. Vengono in seguito l'Annover ed il Meclemburgo; ma la maggior parte dei cavalli acquistati in quest'ultima provincia, vi sono stati importati come puledri dall'Annover.

Fra i cavalli acquistati nello Schleswig-Holstein, 35 sono cavalli di grossa taglia per l'artiglieria a piedi; tali sono pure i 32 cavalli acquistati nelle Provincie Renane.

Le commissioni di rimonta della Baviera hanno visitato nel regno 668 cavalli e ne hanno acquistati 375 (cioè 120 per la cavalleria ed il rimanente per l'artiglieria ed il treno).

Le stesse commissioni hanno inoltre fatto gli acquisti seguenti nelle altre provincie della Germania: — Prussia Orientale: 971 presentati, 837 acquistati; — Holstein 96, 70; — Amburgo 151, 135.

Il prezzo medio è stato di 928 marchi per la cavalleria, di 1018 marchi per l'artiglieria da campagna, e di 1300 marchi per i cavalli pesanti dell'artiglieria a piedi.

---

(1) Veggasi anche il fascicolo di giugno dei *Jahrbücher fur die deutsche Armee und Marine*

Digitized by Google

Nella Sassonia le commissioni di rimonta, sopra 1441 cavalli stati loro presentati, ne hanno acquistati 955, e cioè: nel Regno 260 presentati, 81 aquistati; Prussia Orientale 981, 752; — Prussia Occidentale 20, 10; — Annover 32, 17; — Holstein 136, 89; — Schleswig 12, 6.

Il prezzo medio è stato di 965 marchi per la cavalleria e l'artiglieria da campagna, e di 1300 marchi per l'artiglieria a piedi.

Il Würtemberg ha, come al solito, acquistato tutti i suoi cavalli per la cavalleria (255) dai depositi di rimonta prussiana. Sul suo territorio non ha acquistato che i cavalli da tiro, al prezzo medio di 980 marchi.

Impiego del telefono alle manovre. — I *Neue militärische Blätter* fanno conoscere che tutti i battaglioni di fanteria furono provvisti, durante le grandi manovre imperiali, di un distaccamento di telefonisti, comprendente 16 uomini comandati da un ufficiale.

Gli apparecchi erano stati posti in servizio sin da quest'estate nei reggimenti dei corpi d'armata XV e XVI, ed in vari reggimenti bavaresi. Ufficiali delle truppe delle comunicazioni erano stati incaricati di fare conferenze nelle guarnigioni di riva sinistra del Reno, per famigliarizzare il personale coll'impiego tecnico di questi apparecchi.

Costruzione di treni automobili Renard. — Le *Militärische politische Correspondenz* informano che il ministero della guerra prussiano ha stabilito l'acquisto di dieci treni automobili del sistema Renard (di sette veicoli ciascuno), allo scopo di sostituire in campagna i convogli di rifornimento a trazione animale.

Si calcola che cinque di questi treni potranno trasportare alla distanza di 75 *km* i rifornimenti necessari giornalmente per un corpo d'armata.

L'artiglieria navale. — Dalla pregevole opera di V. Laverrenz sulla marina da guerra tedesca (1) risulta che hanno armamento veramente moderno le navi delle classi Wittelsbach e Kaiser, come pure gli incrociatori Prinz Heinrich e Fürst Bismark, i quali hanno il grosso armamento costituito da cannoni da 240 L/40, appaiati in torri girevoli.

I cannoni di medio calibro, sono tutti a tiro rapido e possono fare da 6 a 10 colpi al minuto, secondo che si punti ad ogni colpo, oppure no.

(1) « Deutschlands Kriegsflotte » Lipsia, editore Kirschner, 1906.

Digitized by Google

Nel seguente specchio sono raccolti alcuni dati circa i cannoni di cui sono armate le navi più recenti:

CALIBRO . . . . . *cm*	28	24	21	17	15	15	10,5	10 5	8,8	8,8	5	3,7
Lunghezza del pezzo *m*	11,2	9,55	8,4	6,8	5 96	5 22	4,18	3.63	3,08	2,61	2	—
Peso del pezzo . . *kg*	33800	25640	16000	7950	4800	4500	1670	1270	1364	652	240	—
Peso del proietto . »	240	140	108	60	40	40	17,4	17,4	7,00	7,00	1,740	0,455
Peso della carica . »	—	42	27	20	9	6,1	3,3	2,2	2,2	1,2	0,3	—
Velocità iniziale . . *m*	870	835	770	830	750	680	700	610	850	650	660	—
Colpi per minuto . . .	1	1 1/2	3	5	7	7	8	8	10	10	12-14	150
Gittata . . . . . *m*	20000	—	—	16000	—	—	—	—	10000	—	—	4000

Il Laverrenz fa un confronto fra i grossi cannoni adoperati a bordo delle navi inglesi e tedesche, concludendo per la superiorità dei cannoni tedeschi.

L'A. riferisce che, secondo un critico navale francese, le navi tedesche sono superiori alle francesi sotto l'aspetto dell'armamento, della protezione, del numero, della rapidità di costruzione; ma non dice chi sia quel critico, di cui accetta le conclusioni favorevoli all'industria navale tedesca.

Particolarmente interessanti sono le considerazioni che l'A. fa circa le disposizioni delle artiglierie a bordo delle grandi navi da guerra moderne, considerazioni che completa con uno schizzo, dal quale si rileva la potenza di fuoco di una nave della *Braunschweig-Klasse*, che, com'è noto, è una delle classi più moderne e potenti della flotta tedesca.

Nè meno importante è quanto si riferisce ai miglioramenti nella qualità delle polveri, che hanno permesso di ottenere, con pezzi più leggieri, maggiori velocità iniziali, ed ai perfezionamenti nella costituzione del proietto, che l'A. prende in disamina a cominciare dalla 2ª metà del secolo XVI.

Da uno specchio, in cui l'A. ha riunito alcuni dati circa il munizionamento adoperato dalle artiglierie navali tedesche, si rileva che i cannoni da 28 *cm*, da 21 *cm* e da 17 *cm* usano due specie di proietti: la palla di acciaio con cappuccio e la granata, e che i cannoni di calibro minore (105 *mm*, 88 *mm*, 50 *mm* e 37 *mm*) adoperano proietti uniti al bossolo.

Ogni nave di linea tedesca porta un munizionamento di 75 a 100 colpi per ciascun pezzo di grosso calibro; da 150 a 200 colpi per i cannoni

Digitized by Google

di medio calibro ; da 500 a 600 pei cannoni di piccolo calibro (inferiore a 105 *mm*); e 10 000 cartucce per metragliatrice.

Colombi viaggiatori impiegati per rilievi fotografici. — La *France militaire* n. 7379 riceve da Berlino la notizia che alla stazione colombofila militare di Spandau, il Ministero della guerra ha fatto recentemente eseguire esperienze assai originali. Colombi viaggiatori, ai quali era stato attaccato un minuscolo apparecchio fotografico, invenzione del sig. Neubronner, eseguirono volando delle istantanee fotografiche. I risultati ottenuti avrebbero superato le speranze che si erano concepite.

Con questo mezzo sarebbe perciò possibile, soggiunge il foglio francese, di fotografare i particolari di una piazza forte, conoscere la postazione e la disposizione degli accampamenti di truppe, rilevare i passaggi, le strette, ecc.

L'apparecchio non peserebbe che 75 *g* e potrebbe essere portato da un colombo viaggiatore durante percorsi molto lunghi.

Pistola automatica per la marina. — I periodici militari informano che nella marina tedesca è stata adottata una pistola automatica (*Parabellum*) M. 1904 della casa Borchardt-Lueger, in sostituzione della pistola a rotazione finora in uso.

Mentre però le pistole di quella fabbrica hanno il calibro di 7,65 *mm*, si è ritenuto in Germania che questo calibro fosse insufficiente, e si è adottato quello di 9 *mm*, con una pallottola di 8 *g*.

Questa pistola ha 6 righe, che sulla lunghezza della canna compiono un mezzo giro. Ogni arma è provvista di un calcio amovibile che permette di sparare, tenendola appoggiata contro la spalla. A bordo questo calcio amovibile non serve; ma in caso di sbarco tutti gli uomini di truppa ed anche gli ufficiali devono portarlo seco.

La pistola pesa 915 *g* ; col calcio, l'astuccio e la cartucciera, il peso totale raggiunge 1,615 *kg*.

GIAPPONE.

Disposizioni pel collegamento delle diverse armi nel combattimento. — La *France militaire* del 29 agosto fa cenno di alcune norme in vigore nello esercito giapponese per ottenere che l'artiglieria e la fanteria svolgano

Digitized by Google

d'accordo la loro azione durante il combattimento. Queste norme sono prese dal regolamento dell'artiglieria giapponese che porta la data dell'8 dicembre 1906, e che essendo quindi stato pubblicato dopo la guerra tien certamente conto degli insegnamenti da essa ricavati.

Secondo quel regolamento, la stretta cooperazione delle due armi non si può ottenere se il legame fra esse non è solidamente e costantemente assicurato.

I comandanti dell'artiglieria devono essere sempre a conoscenza del modo con cui procede l'azione della fanteria, per mezzo di pattuglie spinte fino alla linea più avanzata di combattimento. Queste pattuglie, oltre al fornire le richieste informazioni, riescono al tempo stesso utili per la sicurezza dell' artiglieria.

Per corrispondere coi comandi di artiglieria, che in generale saranno assai lontano dietro di loro, le pattuglie si servono di una catena di segnalatori con bandiere. Questi segnalatori possono essere a loro volta protetti contro le pattuglie nemiche, mediante piccoli posti di 3 o 4 uomini richiesti alla fanteria.

Adozione di una nuova pallottola. — La *Revue d'Infanterie* dell'agosto riferisce che tutto l'esercito attivo giapponese sarà armato con un fucile, il quale farà uso di una pallottola allungata, analoga alla pallottola *S* dei Tedeschi. In seguito all'adozione di questa nuova pallottola, la graduazione dell'alzo del fucile venne portata da 2000 a 2400 *m*.

INGHILTERRA.

Artiglieria pesante da campagna. — Togliamo dal *Journal of the R. United Service Institution* di luglio questo cenno circa l'artiglieria pesante campale dell'esercito inglese, la quale è costituita dalle sole batterie armate con cannoni da 60 libbre (12 *cm*) e organizzate come unità campali.

Materiale. Il cannone da 60 libbre (12 *cm*) fu adottato col criterio di portare sul campo il cannone più pesante possibile, ed insieme dotato di sufficente mobilità e di celerità di servizio, capace di adempiere al suo compito tattico di artiglieria campale, quando i cannoni a tiro rapido di minor calibro non avessero sufficiente potenza e gli obici dell'artiglieria campale non raggiungessero lo scopo a cagione della loro troppo corta

Digitized by Google

gittata e della minore efficacia dei loro shrapnels. La proporzione degli shrapnels rispetto alle granate cariche di liddite è di $^7/_3$.

Organizzazione e dipendenza. — Una batteria pesante forma parte integrale dell'artiglieria di ogni divisione.

Le batterie in tempo di pace sono raggruppate in due brigate, per l'istruzione, per la disciplina e per gli esercizi di tiro; ma all'atto della mobilitazione cessa la formazione della brigata e le batterie si mobilizzano con le rispettive divisioni, senza unirsi in brigate con nessun'altra specie di artiglieria. La batteria pesante deve essere considerata come unità da impiegarsi dal comandante dell'artiglieria divisionale.

Le esercitazioni di tiro si svolgono negli ordinari poligoni dell'artiglieria campale, secondo programmi specialmente adatti al cômpito speciale dell'artiglieria pesante.

Personale. — Ufficiali e uomini di truppa sono forniti dall'artiglieria da fortezza, perchè più atti alle manovre faticose, che si richiedono per queste batterie pesanti.

Anche i cavalli da tiro pesante hanno bisogno di un conducente più complesso e più alto di quel che non siano i conducenti d'artiglieria da campagna.

Inoltre si verifica il fatto che i migliori ufficiali d'artiglieria da fortezza sono sempre desiderosi di prestare servizio nelle batterie pesanti, mentre ciò non avviene nell'artiglieria campale.

Impiego tattico. — La parte assegnata all'artiglieria pesante da campagna nella « Istruzione tattica delle armi combinate » é la seguente: « Suo còmpito principale è quello di ridurre al silenzio, da grandi distanze, i cannoni avversari che battono le direttrici d'avanzata, inoltre di prendere d'infilata posizioni che i cannoni campali possono solo battere con tiro frontale; di distruggere villaggi e case occupate dal nemico, e, nell'ultima fase dell'attacco, di sostenere l'avanzata, essendo essa in grado per la sua grande gittata e per la potenza dei suoi proietti di concentrare un fuoco molto efficace sui punti prescelti per l'assalto.

« Oggetto precipuo del suo tiro, durante l'azione generale, è quello di spazzare la maggior zona possibile sul terreno occupato dall'avversario.

« Ciò non può avvenire quando i cannoni siano posti troppo lontani dalla posizione da attaccare. A causa della sua limitata mobilità, l'artiglieria pesante non dovrebbe mai avvicinarsi al nemico più di 4000 *m*: ciò non esclude però che nei momenti decisivi questa distanza possa anche venire raccorciata ».

Digitized by Google

A sua volta l'« Istruzione per l'artiglieria da campagna » così si esprime:

« Possono darsi casi in cui, per giungere a risultati definitivi, sarà necessario schierare in linea le artiglierie pesanti con quelle leggiere... il loro fuoco ha particolare efficacia contro località, fabbricati e trinceramenti. Qualora esse siano ben protette e collocate sui fianchi di una posizione difensiva in terreno scoperto, possono costringere l'avversario, che si dispone per un aggiramento, ad eseguirlo così ampio da far guadagnare al difensore un tempo prezioso ».

La succitata « Istruzione tattica delle armi combinate » aggiunge ancora, parlando del difensore: « La sua artiglieria pesante dovrebbe bastare da sola a proteggere la fronte ed i fianchi della sua posizione fortificata, per impedire che i cannoni nemici entrino in azione a breve distanza di tiro, e per obbligare la fanteria avversaria a spiegarsi da ferma e lontana ».

Brigate mobili di assedio di medio calibro. L'« Istruzione sull'artiglieria da fortezza » prescrive che « le brigate di assedio di medio calibro (costituite ciascuna da 4 batterie di obici da 150 *mm*) siano provvedute di cavalli ed organizzate come unità mobili. È inteso che, oltre ad essere impiegabili in un assedio, esse dovrebbero utilizzarsi eziandio nella guerra campale. Quando esse vengono impiegate a tal fine, le colonne munizioni, delle quali esiste una per ogni due batterie, accompagneranno sempre i reparti ai quali sono assegnate ».

OLANDA.

Armamento dell'artiglieria da fortezza. — La *Revue militaire suisse* pubblica una corrispondenza olandese, nella quale, insieme con informazioni sulle prove che presto saranno compiute in quel paese con obici di medio calibro, si espongono alcuni criteri speciali sulle bocche da fuoco destinate alla difesa delle piazze e sul loro impiego.

Di questa corrispondenza riportiamo la parte essenziale.

L'artiglieria da fortezza deve possedere obici dotati di mobilità tale che sia possibile spostarli rapidamente negli intervalli fra le opere: ciò permetterà di soverchiare l'artiglieria avversaria mentre prende posizione ed anche, durante la lotta, di acquistare la preponderanza del fuoco in un momento e sopra un punto determinato.

Alla condizione della mobilità va naturalmente aggiunta quella della potenza del proietto, ma siccome questi due requisiti tendono ad escludersi fra loro, si dovrà per quanto è possibile, anteporre il primo al se-

Digitized by Google

condo. È necessario arrivar presto: un ritardo di pochi minuti può aver conseguenze incalcolabili.

Per questa ragione, si ritiene preferibile l'obice da 12 *cm* a quello da 15. Il calibro di 10 *cm* sarebbe anche più mobile; ma si perderebbe troppo in efficacia.

Generalmente gli obici potranno e dovranno mettersi in batteria al coperto; lo scudo non sarà quindi necessario. Dato il carattere dei terreni olandesi, si potrà anche fare a meno del freno di via. Il peso del pezzo in batteria potrà così essere ridotto a 1300 *kg* circa.

Per gli obici adoperati nelle posizioni fortificate non occorre che gli avantreni contengano il solito numero di proietti e di cariche. Le munizioni potranno essere trasportate alle batterie, dai depositi appositamente stabiliti, mediante cassoni con retrotreno ribaltabile e corazzato. Gli avantreni dei pezzi porteranno solo pochi colpi, che permettano di cominciare il fuoco in attesa dei cassoni; non è dunque necessario che abbiano i cofani ordinari e il loro peso potrà essere ridotto a circa 1000 *kg*.

Nella maggior parte dei casi le batterie di obici saranno di 2 soli pezzi.

Il peso del proietto è fissato fra 20 e 22 *kg*; la velocità iniziale massima a 300 *m*. Questi elementi assicurano una potenza sufficiente per sconvolgere i ricoveri dell'avversario e distruggere tutti i lavori che l'assediante potrebbe eseguire nei terreni come quelli dell'Olanda.

Per lo sviluppo di una energica difesa attiva si richiede di avere accanto all'obice un cannone lungo, anch'esso mobile, in modo da poterlo facilmente spostare, sia per ottenere il concentramento dei fuochi, sia per sottrarlo agli effetti del tiro avversario, se questo divenisse soverchiante. Per i trasporti alle maggiori distanze sarà inevitabile servirsi di cavalli; ma i piccoli spostamenti devono potersi fare anche a braccia. In ogni caso il trasporto si deve eseguire, senza separare il cannone dall'affusto. Per combinare nel modo più conveniente i vantaggi della mobilità e della potenza e ottenere l'uniformità, almeno parziale del munizionamento, sembra razionale di adottare anche pel cannone il calibro di 12 *cm*.

Pel cannone sarà indispensabile lo scudo; basterà che questo assicuri una protezione eguale a quella che si ottiene nel materiale da campagna.

Presto saranno eseguite esperienze comparative fra i materiali di diverse case: probabilmente Krupp, Ehrhardt e Schneider. Saranno fra le prime cose messi a confronto i diversi sistemi in uso pel rinculo della bocca da fuoco sull'affusto, cioè:

1° gli affusti a lungo rinculo costante per qualunque angolo di tiro; soluzione preferita da Krupp e attuata portando gli orecchioni verso la culatta;

Digitized by Google

2° affusti con rinculo automaticamente variabile secondo l'angolo di tiro; è il sistema di Ehrhardt ed in parte anche di Schneider: quest'ultima casa infatti costruisce affusti che permettono il lungo rinculo per angoli inferiori a 30°, ed un rinculo minore per gli angoli superiori;

3° affusti nei quali il rinculo varia automaticamente coll'angolo di tiro; l'obice inoltre ha gli orecchioni verso la culatta; questo sistema è una combinazione dei due precedenti ed è attuato dalla casa John Cockerill.

Infine è da notare che da poco tempo in qua, la casa Schneider è riuscita a costruire un affusto a lungo rinculo con obice ad orecchioni posteriori, evitando gli inconvenienti che sono attribuiti a questo sistema. Essa ha ottenuto lo scopo propostosi, mediante una maggiore lunghezza della culla, in modo che l'insieme del pezzo è perfettamente equilibrato ed il servizio non presenta alcuna difficoltà.

In attesa di queste prove comparative, si fanno prove preliminari dirette a risolvere questioni di carattere generale, con una batteria di 4 obici Krupp da 12 *cm*, che però non sono del più recente modello.

RUSSIA.

Il fucile-metragliatrice Madsen. — La *France militaire* del 16 settembre riporta alcune notevoli informazioni sul fucile-metragliatrice Madsen e sul suo impiego.

Quest'arma introdotta per la prima volta in servizio nella cavalleria danese, in ragione di 3 metragliatrici per squadrone, fu poi adoperata in Manciuria dalla cavalleria russa, che, verso la fine della guerra, aveva a sua disposizione un numero ragguardevole di tali metragliatrici.

Il fucile-metragliatrice danese ha il calibro di 6,5 *mm*; quello russo ha lo stesso calibro del fucile dell'esercito, cioè 7,6 *mm*.

L'arma pesa 7,5 *kg* e può quindi essere portata appesa alla sella di un cavaliere, insieme con un contrappeso formato da 400 cartucce, che costituiscono un primo munizionamento. Nello squadrone danese, vi sono poi altre 800 cartucce per fucile, portate a soma da un cavallo: in Russia il munizionamento è di 2400 cartucce per fucile, anch'esse someggiate.

Il gran vantaggio del fucile-metragliatrice consiste nella piccolezza del suo peso, che permette di trasportarlo e maneggiarlo facilmente, di farlo entrare in azione dappertutto dove può giungere un uomo a cavallo. Esso può quindi venire assegnato ai più piccoli distaccamenti incaricati di ese-

Digitized by Google

guire ricognizioni, aumentando in tal modo considerevolmente la loro forza offensiva e difensiva.

Ma insieme con questo speciale carattere che ne costituisce il pregio principale, l'arma presenta i suoi inconvenienti.

Secondo il rapporto della commissione danese incaricata delle prove, « si può sparare una lunga serie di colpi, senza che, nonostante il forte riscaldamento, s'incontrino notevoli difficoltà nel fare agire l'arma. Il riscaldamento deve influire sulla esattezza: ma si sono sparate serie di 700 ad 800 colpi conservando una esattezza soddisfacente ».

D'altra parte i rapporti russi fatti dopo la guerra di Manciuria contraddicono quegli apprezzamenti.

Sembra che dopo 1000 o 1500 colpi la canna si riscaldi quasi fino al calor rosso, e che dopo 500 colpi l'esattezza del tiro diminuisca rapidamente: si producono anche accensioni premature della cartuccia. Pare che alcuni di questi fucili abbiano dovuto cessare il fuoco dopo un migliaio di colpi per le forti impiombature nelle righe.

Infine questo grande riscaldamento della canna, dovuto al suo piccolo peso ed alla mancanza di un efficace mezzo di raffreddamento, rende difficile il maneggio ed il trasporto dell'arma, quando si interrompa il combattimento e gli uomini debbano rimontare a cavallo.

La cavalleria russa non ha però rinunziato all'impiego del fucile Madsen. Il rapporto della scuola di tiro degli ufficiali del 1906 dichiara: che la precisione di quest'arma è doppia di quella del fucile, anche nel tiro colpo per colpo; che la rapidità nel tiro automatico raggiunge i 180 a 200 colpi al minuto; che le proprietà balistiche differiscono poco, insomma, da quelle della vera metragliatrice. È però da notare che il fucile Madsen non è sostenuto come questa ultima da un affusto, ma da una semplice forchetta, mentre il suo calcio appoggia contro la spalla del tiratore; la precisione del tiro dipende quindi dal vigore e dal sangue freddo di chi spara.

Nell'insieme, se confrontiamo il fucile Madsen con una metragliatrice propriamente detta, si rileva: che questa ha un tiro più rapido; che la sua canna si riscalda meno e che quindi il tiro può essere protratto per un tempo maggiore; che infine la metragliatrice, essendo incavalcata sopra un affusto, è meno soggetta alle condizioni morali e materiali del tiratore.

Ciò nonostante, come si è visto, la cavalleria russa conserva in servizio quei fucili che già possiede, e l'idea di utilizzare queste armi comincia a farsi strada in Germania.

Un recente articolo su questo argomento della *Kriegstechnische Zeitschrift* giungeva alle seguenti conclusioni:

« Questi meccanismi, benchè non abbiano un forte rendimento, troveranno certamente il loro posto nell'armamento degli eserciti moderni, perchè

Digitized by Google

sono leggieri e poco costosi, perchè possono essere trasportati da un cavallo o sopra qualsiasi vettura; essi sono indispensabili per dare una forza di resistenza sufficente, in marcia o in stazione, ai distaccamenti del treno, alle colonne di munizioni, all'artiglieria da campagna ed all'artiglieria a piedi.

« Infine essi sono capaci di conferire una grande indipendenza alle piccole frazioni di cavalleria in esplorazione. Non vi sarebbe da meravigliarsi se, dopo qualche nuovo perfezionamento, armi di questo genere comparissero numerose in tutti gli eserciti. »

Queste conclusioni sembrano molto apprezzabili e si possono così riassumere. Un fucile-metragliatrice, come il Madsen od altro analogo, non è in grado di sostituire una metragliatrice; ma è perfettamente capace di soddisfare ad altri scopi di notevole importanza, pei quali può riuscire utilissimo.

Fin qui l'articolo della *France militaire*.

Per informazioni poi di persona che ha visto i fucili-metragliatrici Madsen in azione, possiamo aggiungere che, il fatto di dover tenere queste armi appoggiate alla spalla mentre sparano costituisce un inconveniente gravissimo; lo sforzo materiale e morale che ciò richiede da parte del tiratore risulta presto eccessivo, anche per uomini molto robusti e poco eccitabili.

Armamento dei soldati incaricati del servizio delle metragliatrici. — Finora gli uomini addetti ai distaccamenti di metragliatrici erano armati di sciabola e del fucile per dragoni (con baionetta).

Con recente prikas si è data invece a quella truppa la carabina con sciabola-baionetta ultimamente adottata per la gendarmeria.

La carabina sarà portata a tracolla e la sciabola-baionetta appesa al cinturino.

SPAGNA.

Esperienze con una nuova cartuccia per fanteria. — Dal fascicolo di agosto della *Revue d'Infanterie* apprendiamo che si sta sperimentando in Spagna una nuova cartuccia fornita dalla casa Mauser, per il fucile della fanteria.

Questa cartuccia è caricata con polvere progressiva, e la pallottola è di piombo ricoperto da una camicia di acciaio al cupro-nichelio. La punta della pallottola ha forma conica.

Digitized by Google

La velocità iniziale di questa nuova pallottola è di 860 *m*, mentre quella della pallottola ora in servizio non è che di 660 *m*.

Nelle esperienze fatte, risultò che alla distanza di 400 *m* la nuova pallottola è capace di attraversare una lamiera Schneider uguale a quelle impiegate per la corazzatura del cannone da campagna, mentre tale risultato non si potè ottenere colla pallottola in servizio.

SVEZIA

Nuova istruzione sul servizio delle segnalazioni. — In seguito ad esperienze continuate per vari anni, venne adottato nella scorsa primavera una nuova istruzione sul servizio delle segnalazioni. Secondo quanto riferisce la *Revue militaire suisse* (settembre) tale istruzione comprende: un cenno sui metodi di collegamento ottico ed elettrico, le prescrizioni sull'impiego di tali metodi nelle varie armi, e le istruzioni sull'organizzazione del servizio. Nella fanteria e nell'artiglieria si insegnerà ad usare il telefono e la segnalazione semaforica; nella cavalleria si insegnerà la segnalazione semaforica, il sistema Morse, la telefonia e la telegrafia; nel treno soltanto la segnalazione semaforica. Prescrizioni speciali sono date per le esercitazioni di collegamento delle truppe tecniche.

Ogni reggimento di fanteria, di cavalleria o di artiglieria da campagna avrà un distaccamento di segnalatori composto da 1 ufficiale e 16 caporali e soldati, tutti del quadro permanente, ed una riserva di 1 ufficiale e 6 ad 8 segnalatori. Questo distaccamento appartiene allo stato maggiore del reggimento, ed è diviso in 4 pattuglie di 4 uomini. Inoltre ogni compagnia (squadrone, batteria) avrà 3 pattuglie per segnalazione semaforica, di tre soldati ognuna, ed un egual numero di pattuglie della riserva.

Ogni reggimento disporrà del materiale seguente:

	Regg. di fant.	Regg. di cavall.
Stazioni per telefono	4	—
Stazioni per telefono e telegrafo . . .	—	5
Lanterne da segnali	4	4
Filo telegrafico	1,5 *km*	6 *km*
Filo telefonico	12 »	24 »

Inoltre vi sono un certo numero di bandiere da segnali ed il materiale semaforico delle compagnie e degli squadroni.

L'equipaggiamento dei reggimenti di fanteria sarà stabilito ulteriormente.

Digitized by Google

Secondo l'istruzione, è il comandante del reggimento che dispone del distaccamento dei segnalatori. Le pattuglie possono essere assegnate ai battaglioni, squadroni, ecc. L'ufficiale segnalatore è il consigliere tecnico del comandante del reggimento per il servizio di collegamento. Esso è incaricato dell'organizzazione del servizio, onde avrà cura di essere sempre informato sulla situazione tattica, allo scopo di poter proporre le linee di collegamento più favorevoli.

L'istruzione insiste assai sul vantaggio di esercitare effettivamente numerose linee telefoniche permanenti, le quali dovranno essere utilizzate di preferenza.

SVIZZERA.

Ripartizione del munizionamento e del vettovagliamento al seguito delle truppe. — A causa dell'aumento del numero dei carri per munizioni dei battaglioni di fanteria e delle compagnie del parco di fanteria, venne introdotta una sensibile modificazione nella dotazione delle cartucce poste a portata delle truppe. Ecco la nuova ripartizione, a seconda delle informazioni date dalla *Revue militaire suisse*, fascicolo di settembre.

Il 1° scaglione comprende 206 cartucce per fucile e cioè: 120 cartucce portate dal soldato e 86 cartucce per fucile trasportate dai 4 cassoni del battaglione (17 280 cartucce per cassone).

Il 2° scaglione comprende circa 67 cartucce per fucile. Queste sono trasportate dalle due compagnie del parco di fanteria, le quali sono provviste ciascuna di 34 carri di requisizione con 22 080 cartucce per carro, più il contenuto di 8 cassoni di fanteria: totale 1 780 000 cartucce.

La sostituzione dei carri di requisizione delle compagnie del parco con cassoni a 4 cavalli permetterà di raddoppiare presso a poco questa cifra. Cosicchè le truppe disporranno allora di circa 340 cartucce per fucile, trasportate dai soldati o nell'immediata vicinanza di essi.

La rimanenza, fino a raggiungere il munizionamento regolamentare di 750 cartucce, trovasi nel parco di deposito costituente il 3° scaglione, e nei magazzini che formano il 4° scaglione.

Anche l'artiglieria da montagna ha avuto un aumento nel suo munizionamento. Invece dei 90 colpi per pezzo in 10 casse per munizioni e dei 45 colpi nel convoglio da montagna, la nuova batteria dispone di 144 colpi per pezzo nei 96 cesti per munizioni della batteria e 114 colpi nei 76 cesti del convoglio.

La ripartizione del vettovagliamento è la seguente:

Digitized by Google

1° scaglione: una razione giornaliera ed una razione di riserva portate dal soldato; sui carri delle unità, un'altra razione giornaliera ed un'altra razione di riserva;

2° scaglione: nella colonna di rifornimento, due razioni giornaliere ed una di riserva; alla testa di tappa, o più innanzi, una quarta razione di riserva.

Pei cavalli la ripartizione è la stessa, con questa differenza che non si ha la razione di riserva sul quadrupede, nè la quarta razione di riserva alla testa di tappa.

Esperienze con materiali d'artiglieria — Sono recentemente terminate le esperienze che si eseguivano in Svizzera con obici Krupp da 12 *cm* incavalcati su affusti a deformazione.

I risultati delle prove fanno ritenere che il consiglio federale chiederà presto i fondi occorrenti per acquistare un certo numero di batterie di queste bocche da fuoco.

Non è ancora deciso se gli obici da 12 *cm* costituiranno un parco indipendente o se saranno ripartiti fra i corpi d'armata: è certo però che non saranno assegnati all'artiglieria a piedi.

Questa specialità sarà invece incaricata del servizio dei cannoni da 12 *cm*, e forse anche degli obici da 15 *cm*, bocche da fuoco della casa Krupp, le quali si trovano ancora in corso di esperimento.

La *Revue militaire suisse* di settembre riferisce poi che nel mese precedente si fecero nel poligono di tiro di Kloten-Bülach altre esperienze di tiro con due tipi di obici da 12 *cm*. Sembra che queste esperienze, le quali avevano essenzialmente per iscopo di paragonare i sistemi di puntamento, siano riuscite assai bene, ed è probabile che si giungerà presto ad una soluzione definitiva.

Lo stesso periodico riferisce pure che a Brugg si fecero esperienze di tiro con granate per cannone da montagna, sparate contro una trincea blindata per tiratori, costruita dal genio. Queste esperienze sono state poco concludenti, e saranno probabilmente ripetute; sembra da esse che l'effetto delle granate sia stato molto al disotto di quanto si attendeva.

STATI DIVERSI.

Metodi di produzione dell'idrogeno. — Il periodico *l'Aérophile* riporta nel suo numero di agosto il resoconto della seduta tenuta il 13 maggio 1908 dalla *sottocommissione dell'idrogeno a buon mercato*, la quale forma parte della *commissione permanente internazionale di aeronautica*.

Digitized by Google

Da tale resoconto riassumiamo le seguenti notizie.

Oggidì gli aerostati si riempiono con gas illuminante ordinario, con gas illuminante purificato e con idrogeno. Non ostante il maggior costo dell'idrogeno, ad esso si deve sempre ricorrere quando, sotto un volume non troppo considerevole, si voglia una forza ascensionale piuttosto grande.

L'idrogeno si può ottenere nei seguenti modi.

1° Colla reazione dell'acido solforico sopra la limatura di ferro.

2° Coll'elettrolisi, metodo che fornisce idrogeno abbastanza a buon mercato, quando esso debba essere adoperato sul posto.

3° Colla scomposizione del vapore d'acqua in presenza del ferro portato al rosso. Da principio questo metodo non era economico, poichè non era possibile far servire il ferro per un grande numero di operazioni, ma ora col metodo del Lane sembra che tale inconveniente si possa evitare. Officine del sistema Lane esistono già nell'Inghilterra ed in Russia, ed ora se ne sta impiantando una a Saint-Cloud in Francia. Quest'officina dovrebbe fornire il gas al prezzo di circa L. 0,30 per m^3 di idrogeno non compresso e di 0,50 per m^3 di gas compresso

4° Facendo reagire l'alluminio sulla soda, metodo usato dai Russi nella guerra di Manciuria. Esso è piuttosto costoso, ma si asserisce che convenga quando si hanno difficoltà di trasporto, giacchè il peso dei materiali necessari per la preparazione del gas non oltrepassa i 3 kg per m^3 di idrogeno prodotto.

5° Facendo reagire l'alluminio sull'idrato di potassio. Anche questo è un metodo costoso; ma presenta vantaggi in casi particolari, specialmente in campagna.

6° Decomponendo il vapore d'acqua sul carbone incandescente. Il gas risultante ha all'incirca la composizione seguente:

$$50\,H + 40\,CO + 5\,CO^2 + 4{,}5\,N + 0{,}5\,O.$$

Ora, mentre è facile sottrarre l'acido carbonico, si trova invece molta difficoltà ad eliminare l'ossido di carbonio. L'impiego del cloruro ramoso fornisce un gas ancora molto impuro. Ultimamente sembra però che Georges Claude sia riuscito, applicando il metodo frigorifero di Linde, a separare facilmente l'ossido di carbonio mediante la sua liquefazione.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Onoranze centenarie al generale Giovanni Cavalli in Torino. — 1808-1908. — Torino, stamperia reale G. B. Paravia e comp. — (Con illustrazioni eseguite dal *Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra*).

Con questo titolo è stato pubblicato in Torino, a cura del Comitato organizzatore della commemorazione centenaria del generale Cavalli (1), un fascicolo ricordo, nel quale sono riuniti i discorsi pronunciati dai vari oratori il 30 maggio di quest' anno, nell'occasione in cui s' inaugurava il busto dell'illustre artigliere nel cortile della R. Accademia militare.

Com'è noto, il primo centenario della nascita del generale Cavalli fu celebrato a Torino ed a Roma: là per iniziativa degli ufficiali generali e superiori in congedo dimoranti nell' antica capitale del Piemonte; qui per iniziativa del colonnello Bennati, direttore del laboratorio di precisione.

Entrambe le commemorazioni riuscirono degne del grande artigliere per l'intervento largo e spontaneo, non soltanto di numerosi ufficiali di tutte le armi, ma anche di Persone Auguste, delle più alte autorità politiche e militari del Regno e di illustri rappresentanti delle scienze.

L'una — quella di Torino — fatta alla presenza delle LL. AA. RR. il Duca d'Aosta e il Duca di Genova, nel giorno in cui l'artiglieria festeggia l'anniversario della vittoria di Goito e della presa di Peschiera, dimostrò quanto siano saldi i vincoli di cameratismo tra tutti gli ufficiali dell'arma, in servizio ed in congedo, giovani e vecchi; dimostrò quanto siano forti in essi il culto delle memorie, la venerazione per quelli che

(1) Il Comitato era così composto: ten. generale comm. Carlo Pastore, presidente; tenente generale comm. Eugenio Olivero; maggiori generali conte Alberto Morelli di Popolo e comm. Ugo Allason; colonnello nob. Enrico Gonnella, segretario; — tenente generale comm. Arnoldo Girola; maggior generale comm Gustavo Severini; colonnelli cav. Adolfo Tettoni e cav. Cesare Corvetto.

Digitized by Google

li precedettero e furono loro di nobile esempio, il desiderio di imitarli, perchè l' arma continui nelle sue splendide tradizioni a vantaggio dell'esercito.

L'altra — la commemorazione di Roma — fatta nel giorno in cui si inaugurava nel Laboratorio di precisione un museo dell'artiglieria, all'Augusta presenza di S. M. il Re e di S. A. R. il Duca d' Aosta e coll' intervento di S. E. il Ministro della guerra, dimostrò che l'unanime, spontanea manifestazione, in memoria di chi aveva dedicato tutta la sua lunga ed operosa vita all' esercito ed al paese, aveva trovato il plauso del Sovrano, vigile custode delle memorie e delle grandezze della patria, e quello del Ministro.

Il fascicolo pubblicato dal Comitato di Torino, in ricca ed elegante edizione, coi tipi del Paravia, contiene una serie di illustrazioni, un resoconto della solenne commemorazione e, come si disse, i discorsi pronunciati in quell'occasione.

Oltre ad un bel ritratto del generale Cavalli e ad un facsimile della storica lettera, colla quale questi, il 2 settembre 1847, annunciava al generale Zenone Quaglia i sorprendenti risultati ottenuti in Svezia nei tiri coi primi cannoni rigati, la raccolta delle tavole comprende parecchie foto-incisioni, che rappresentano alcune fra le più geniali invenzioni dell'insigne artigliere.

I discorsi si trovano riprodotti nell'ordine in cui si succedettero. Dopo il tenente generale Pastore, presidente del benemerito comitato esecutivo, parlarono: il maggior generale Allason; il senatore prof. D' Ovidio, presidente della R. Accademia delle scienze; l'avv. Montani, sindaco di Novara; i rappresentanti del Senato del Regno, senatore conte Balbo Bertone di Sambuy, e della Camera dei deputati, on. Daneo; il capitano d'artiglieria Turano, ed il tenente generale Mangiagalli, ispettore generale d'artiglieria.

Dare particolareggiato resoconto delle nobili ed elevate parole, colle quali tutti questi oratori tributarono reverente omaggio alla memoria di Giovanni Cavalli, non sarebbe possibile senza oltrepassare i limiti di una breve recensione.

Non possiamo tuttavia esimerci dal fare un cenno molto sommario del bellissimo discorso del generale Allason, che parlò più specialmente dell'opera del Cavalli quale artigliere.

L'oratore, dopo aver delineato brevemente le condizioni politico-militari del Piemonte al principio del XIX secolo, espone, con mirabile chiarezza e concisione, e con quell'eleganza di forma che gli è propria, la vita del generale Cavalli dalla sua nomina a luogotenente alla fine della sua carriera. Mette in rilievo le eccezionali qualità di mente e di carattere del sommo artigliere e la tenacia colla quale riuscì a superare, dopo lunghe lotte e non poche amarezze, le molte difficoltà, che si opponevano all'attuazione dei suoi disegni nel campo della tecnica militare; difficoltà

Digitized by Google

incontrate specialmente nell' adozione del sistema a retrocarica e della rigatura per le bocche da fuoco, e del classico affusto da campagna da lui ideato.

Il generale Allason chiude il suo discorso esortando i giovani artiglieri ad imitare il Cavalli nel dedicare con disinteresse tutte le proprie facoltà al bene dell'esercito, senza lasciarsi vincere dallo sconforto e dal materialismo dell'epoca presente.

« O giovani, egli dice, lasciate che altri sorrida; voi, credete. Il verbo che nega non è affatto più vero di quello che afferma, e nella storia dell'umanità non è lo scetticismo demolitore che ha l'ultima parola; ma è la fede che crea. O giovani, sperate! »

Colla pubblicazione del fascicolo, di cui ci siamo brevemente occupati, il Comitato di Torino, che promosse e seppe condurre a compimento con risultato così splendido le onoranze centenarie a Giovanni Cavalli, ha degnamente coronato l'opera sua ed ha acquistato un nuovo titolo alla riconoscenza degli artiglieri italiani.

V. PAPPALARDO, *capitano d'artiglieria.* — **In memoria del generale Cavalli.** — Tipografia Enrico Voghera, Roma, 1908.

Fra gli scritti di recente pubblicati intorno alla vita ed alle opere del generale Cavalli, in occasione del centenario della sua nascita, è degno di menzione un articolo del capitano Pappalardo, apparso nel fascicolo di giugno della *Rivista militare italiana*

Dopo aver premesso che il breve studio non si occupa nè della vita in particolare, nè delle pubblicazioni del grande artigliere, l'A. si propone di « mettere in piena luce taluna parte di ciò che Giovanni Cavalli effettuò nel campo della tecnica militare ». Prendendo quindi le mosse da Gustavo Adolfo e da Federico II, e venendo fino a Gribeauval ed a Napoleone I, egli passa in rapida rassegna l'evoluzione delle artiglierie che precedette le innovazioni dovute allo spirito inventivo e geniale del Cavalli.

Non seguiremo qui il Pappalardo nella sua elaborata esposizione; ci piace però far rilevare come l'A. abbia saputo mettere in maggiore evidenza i meriti del Cavalli, trattando di due argomementi sui quali altri sorvolarono. Intendiamo parlare del non lieve contributo portato dal maestro insigne agli studi di fortificazione, ed a quanto egli escogitò e propose per mettere le navi in migliori condizioni di resistenza contro i tiri delle nuove bocche da fuoco.

Circa la prima questione il Pappalardo, con diligenti ricerche e citazioni, rivendica al Cavalli il merito di aver pensato ad un nuovo sistema di fortificazioni, che fosse all'altezza dei progressi delle artiglierie da lui

Digitized by Google

stesso studiate, e opportunamente ricorda che il grande artigliere, « mentre risolveva il problema della rigatura de' cannoni, insegnava agli ingegneri militari come avrebbero dovuto costruire le fortezze per potere resistere ai nuovi mezzi di attacco ».

Riguardo poi agli studi fatti dal Cavalli circa i mezzi più atti per aumentare, come si disse, la resistenza delle navi, l'A. fa presente come il Maestro nostro, dopo ponderato esame della questione, progettasse un tipo di nave invulnerabile, dandone il disegno.

Il Pappalardo ha voluto che la versatilità di ingegno del Cavalli apparisse, come egli dice, in tutta la sua luce, e noi non esitiamo a riconoscere che l'A. è riuscito nell'intento.

R.

Lieutenant-colonel **DEPORT. — Canon à tir rapide — Le matériel de campagne français et le matériel allemand. — Paris, Lavauzelle.**

Il ten. colonnello Deport, al quale l'artiglieria francese deve le linee generali, ed anche quasi tutti i particolari del suo materiale da campagna, si è sentito punto sul vivo dalle affermazioni ripetute in Germania, e peggio ancora in Francia da persone autorevoli, che ormai i materiali francese e tedesco possono riguardarsi nel loro insieme come equivalenti: un poco più potente il primo, ma in compenso più mobile il secondo.

« Certo non vi sarebbe nulla di anormale, osserva il Deport, sarebbe anzi naturale, se l'armamento tedesco, definito una diecina d'anni dopo quello francese, valesse altrettanto ed anche di più... Nonostante, crediamo poter dimostrare che il materiale tedesco è ancora decisamente inferiore a quello francese ».

Ma prima di fare questo confronto, il Deport racconta brevemente la genesi del materiale da 75 francese. Espone i criteri tattici, semplici ma dritti e chiari, secondo cui ad un dato momento fu iniziato lo studio di un nuovo materiale da campagna atto a soddisfare determinate condizioni di efficacia e di impiego: accenna le prime prove fatte, i primi risultati ottenuti, con un affusto rigido, con un affusto a corto rinculo; risultati che furono ritenuti insufficienti. Si cercò ancora, e si giunse al materiale a lungo rinculo definitivamente adottato nel 1897.

La soluzione che questo materiale rappresenta è stata criticata da alcuni; criticata sotto il punto di vista tattico dal generale Langlois, al quale specialmente l'autore si rivolge, e che avrebbe voluto un materiale più mobile (vettura-pezzo di 1500 a 1550 *kg*) accettando anche una minore efficacia. Antica questione fra i fautori della mobilità e quelli della potenza!

Digitized by Google

Il generale Langlois ha accennato che il materiale tedesco si avvicina sensibilmente a quel suo desiderio; e il Deport, pure ammettendo l'immenso vantaggio di un materiale leggiero, come quello raccomandato dall'illustre artigliere, vuol dimostrare che il materiale tedesco e quello francese sono entrambi lontani da quell'ideale, e viene a paragonarli fra loro.

Il confronto è fatto con dati che differiscono un poco da quelli generalmente ammessi e che per questa ragione riportiamo:

	Cannone francese	Cannone tedesco
Calibro	75 *mm*	77 *mm*
Peso dello shrapnel. . . .	7 240 *kg*	6 850 *kg*
Velocità iniziale	530 *m*	465 *m*
Peso del pezzo in batteria .	1140 *kg*	945 *kg*
» della vettura-pezzo . .	1870 »	1770 »
» del cassone	1960 » (1)	1800 » (2).

Il maggior peso del pezzo francese in batteria è indiscutibile; ma per la vettura-pezzo, la differenza scomparisce in pratica, perchè quella tedesca (per le condizioni di servizio del suo materiale) deve trasportare 2 serventi sui seggioli dell'affusto; ciò che non avviene nel materiale francese. Anche il cassone tedesco trasporta 2 serventi in più. La maggiore mobilità delle vetture tedesche è dunque soltanto apparente.

D'altra parte, il cannone tedesco ha una potenza balistica iniziale notevolmente inferiore, e l'inferiorità si conserva sensibile a tutte le distanze di combattimento; il suo tiro è meno rapido; il pezzo in batteria è meno stabile; il servizio più incomodo; non vi è la linea di mira indipendente; manca il graduatore automatico delle spolette.

L'artiglieria tedesca, in confronto a quella francese, per ottenere un dato risultato sarebbe dunque obbligata a mettere in batteria un maggior numero di bocche da fuoco, esporre più personale, occupare maggiore spazio.

Al nostro lettore non occorre far rilevare come, al materiale italiano M. 1906 non siano applicabili gli appunti che il Deport muove al materiale tedesco.

La lettura di questo opuscoletto di poche pagine riesce interessante e istruttiva per molti riguardi. Il nome dell'autore, la serena oggettività con cui scrive, quantunque sia parte in causa, conferiscono autorità a quanto esso espone.

P

(1) Con 96 colpi.
(2) Con 88 colpi.

Digitized by Google

Général **GOIRAN**. — **Instruction tactique sur le terrain dans la brigade d'artillerie.** — Berger-Levrault et C^ie^, éditeurs, Paris 1907.

In questo piccolo volume il generale di brigata d'artiglieria Goiran espone l'organizzazione e lo svolgimento di quattro esercitazioni tattiche compiute dai due reggimenti d'artiglieria da campagna da lui dipendenti; esercitazioni aventi di mira, più che altro, l'addestramento dei comandi d'artiglieria delle grandi unità di guerra.

È un libro, la cui utilità sta più nel modello di organizzazione e di procedimento delle esercitazioni descrittevi, che non nel valore intrinseco delle esercitazioni stesse, le quali si riducono ad una applicazione scolastica delle norme tattiche stabilite dai regolamenti.

Ma poichè tali esercitazioni si proponevano essenzialmente lo studio dell'azione dei grandi comandi, sia nell'assegnazione e nel cambio dei vari obbiettivi di tiro, sia nella costituzione di eventuali aggruppamenti tattici delle batterie sul campo di battaglia, sia nel rifornimento delle munizioni, è certo che tali esercizi risposero pienamente allo scopo.

Dell'organizzazione, da cui in gran parte dipende l'utilità di queste esercitazioni, l'A. accenna alle linee generali; ed è peccato, perchè sarebbe stato interessante saperne di più.

Le esercitazioni sono quattro: tre contro nemico segnato; una a partiti contrapposti.

Il nemico segnato era indicato con cilindretti fumanti della durata da 8′ a 10′ per la fanteria, e con petardi per l'artiglieria (1). È notevole che la presenza di quest'artiglieria non era soltanto accennata con una salva di petardi; ma con ripetute serie (ad es. una serie ogni 4′ per mezz'ora di seguito) in guisa da dar tempo all'osservazione e quindi alle decisioni dei comandanti.

Con diverse combinazioni, il generale Goiran rappresentò anche fasi diverse dell'azione delle due armi.

Tutta l'azione del nemico segnato era stabilita dal direttore della manovra: ed il programma, diremo così, delle varie fasi del combattimento era dato all'ufficiale al bersaglio, il quale ne curava lo svolgimento successivo, secondo gli avvisi del direttore stesso.

Per rappresentare poi col materiale e col personale di due soli reggimenti tutta la numerosa artiglieria di un corpo d'armata ed anche più, il generale Goiran si attenne ad alcune norme già in vigore per le scuole di tiro: egli cioè costituì gli stati maggiori dei vari comandi, al completo, e rappresentò, quando costrettovi, le batterie con un solo pezzo.

---

(1) Non avendo cilindretti si potrebbe adoperare paglia bagnata.

Digitized by Google

Una particolarità di queste esercitazioni è che il punto di partenza per esse era costituito, come vedremo, da uno schieramento iniziale parziale o non; insomma da una situazione chiara, netta, nota a tutti fin dal giorno prima dell'esercitazione, e che perciò evitava, nel momento della manovra, la necessità di un intenso sforzo d'immaginazione.

Ed ora diamo brevemente un cenno degli esercizi.

Il primo esercizio aveva per iscopo lo studio dell'inizio d'un combattimento: entrata in linea dell'artiglieria, difesa d'un punto d'appoggio. Il partito rappresentato costituiva una divisione rinforzata da una parte dell'artiglieria di corpo.

La situazione iniziale stabiliva lo spiegamento già avvenuto dell'avanguardia, e la postazione di una brigata d'artiglieria; stabiliva inoltre per questa che, a causa della superiorità dell'artiglieria avversaria, avesse dovuto sospendere il tiro e riparare i serventi.

La manovra consisteva nell'impiego successivo di tutte le rimanenti batterie, nella continua ripartizione e nel cambiamento dei vari obbiettivi, per la comparsa di nuovi bersagli; nella ripartizione dell'artiglieria in contro-batterie e batterie di sorveglianza, e d'accompagnamento durante la fase risolutiva dell'azione: insomma nello svolgimento scolastico di ciò che prevedono le norme tattiche. Tutte queste azioni erano regolate dai comandanti sulla base delle proprie osservazioni e degli ordini che ricevevano dal comandante delle truppe, il quale era il direttore dell'esercitazione.

Il coordinamento dell'azione di questa numerosa artiglieria, distesa sulla fronte di quasi 3 *km*, dovè certo presentare difficoltà, rese maggiori dallo inevitabile acceleramento di una manovra. Ed infatti l'A. dice che l'esercitazione riuscì ricca d'insegnamenti, « permise soprattutto di rendersi conto delle difficoltà che s'incontrerebbero sul campo di battaglia, e fece risaltare il vantaggio dell'impiego di ordini scritti su qualunque altro modo di trasmissione, almeno per i grandi comandi ».

La seconda esercitazione consisteva in una manovra ancor più complessa, poichè riguardava l'impiego dell'artiglieria di un corpo d'armata (22 batterie), e di 5 batterie pesanti. Aveva per iscopo la ripresa d'un combattimento interrotto durante la notte.

La situazione iniziale, a tutti nota, fissava lo schieramento del corpo d'armata e la postazione dell'artiglieria.

Lo sviluppo della manovra consisteva anzitutto nell'intervento dell'artiglieria pesante, indi nella preparazione ed esecuzione dell'attacco da parte del corpo d'armata. La preparazione dell'attacco diede luogo ad un nuovo raggruppamento delle batterie sul campo tattico, e per conseguenza all'emanazione di numerosi ordini e disposizioni da parte dei nuovi comandi. L'esecuzione richiese poi la ripartizione del gruppo di batterie destinato all'attacco in batterie di breccia, contro-batterie, batterie di contro-attacco e batterie d'accompagnamento.

Digitized by Google

Tutte le decisioni dei comandanti erano basate sull'osservazione e sugli ordini del comandante delle truppe, avvicinandosi quindi il più possibile alle condizioni del caso vero.

La terza esercitazione aveva per iscopo lo studio del rifornimento delle munizioni in un corpo d'armata.

La situazione iniziale fissava lo schieramento del corpo d'armata, la postazione delle batterie e la ripartizione degli obbiettivi. Fissava inoltre la dislocazione degli organi di rifornimento.

Lo svolgimento della manovra consisteva nel rifornimento delle munizioni da parte del parco d'artiglieria di corpo d'armata (è noto che in Francia le divisioni non hanno organi di rifornimento); ed a rendere più difficile tale operazione, e perciò più istruttiva, le batterie dovevano contemporaneamente eseguire uno spostamento in avanti verso posizioni, che si supponeva il nemico andasse abbandonando.

La quarta esercitazione, differente dalle precedenti, poichè era a partiti contrapposti, aveva per iscopo lo studio dell' inizio e della interruzione d' un combattimento. I due partiti avevano la forza di una divisione rinforzata da una parte dell'artiglieria di corpo; dei due partiti era rappresentata soltanto l'artiglieria. Il direttore della manovra faceva da comandante delle truppe presso ambo i partiti e, come tale, inviava successivamente, nei varî tempi dell'azione, ordini ai comandanti delle artiglierie.

Anche qui la situazione iniziale stabiliva uno schieramento parziale per i due avversari, la posizione iniziale di talune batterie, e la distribuzione delle rimanenti, nella supposta colonna di marcia.

Ordini successivi regolavano l'azione: per una delle divisioni riguardavano una prima resistenza, poi una ritirata; per l'altra l'attacco e l'inseguimento. Questa esercitazione più delle altre precedenti, aveva anche per iscopo, lo studio di armonizzare l'azione dell'artiglieria con quelle della fanteria.

Non occorre spendere parole per dimostrare l' utilità di simili esercitazioni, poichè è certo che per cause inevitabili non è possibile, nelle manovre colle altre armi, dare uno sviluppo razionale ed istruttivo all'azione dell'artiglieria. Occorre quindi che quest'arma si eserciti coi propri mezzi, e sotto questo aspetto il sistema adottato dal generale Goiran, non del tutto nuovo per noi, appare consigliabile.

Condizioni essenziali per la riuscita di queste esercitazioni sono: preparazione accurata dello svolgimento dell'azione da parte del direttore della manovra; manifestazione prolungata dei supposti bersagli; e soprattutto, situazione iniziale ben chiara, nota a tutti, possibilmente avente per base uno schieramento più o meno parziale.

È da augurarsi che simili esercitazioni, ove entrano in giuoco i grandi comandi, prendano da noi maggiore sviluppo che nel passato, poichè non è improbabile ci rivelino le difficoltà pratiche che incontreranno da noi

Digitized by Google

i grandi comandi nell'esplicazione del loro compito, in conseguenza della natura del terreno e dell'esiguità dei nostri organi di collegamento e di corrispondenza.

Se il Goiran trovò difficoltà ad organizzare simili manovre con due reggimenti, tali difficoltà saranno certo doppie per noi, che non abbiamo due reggimenti nella stessa guarnigione; però con un po' di buona volontà si può ovviare a questo inconveniente, sia profittando della vicinanza di residenza di alcuni reggimenti (Acqui-Alessandria; Capua-Caserta-Napoli, ecc.); sia valendosi delle numerose occasioni di contatti fra reggimenti, durante gli spostamenti per manovre o per scuole di tiro.

Queste esercitazioni varrebbero, oltre tutto, a dare uniformità d'indirizzo all'impiego tattico dell'artiglieria da campagna, e concorrerebbero anche a rinsaldare i vincoli di fratellanza fra gli operosi artiglieri.

R. B

Digitized by Google

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE[1]

LIBRI E CARTE.

Armi portatili.

*** WRZODEK. **Die Entwicklung der Handfeuerwaffen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und ihr heutiger Stand.** — Leipzig, G. F. Göschensche Verlagshandlung, 1908.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** JOUGUET. **La mécanique enseignée par les auteurs originaux.** 1re partie: **La naissance de la mécanique.** — Paris, Gauthier-Villars, 1908. Prix: 7 fr. 50.

*** SEVERI. **Lezioni di geometria algebrica: geometria sopra una curva; superficie di Reimann; integrali abeliani.** — Padova, A. Draghi, 1908. Prezzo: L. 6.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* COMMISSION PERMANENTE INTERNATIONAL D'AÉRONAUTIQUE. — **Procès verbaux et comptes rendus des travaux de la Session extraordinaire tenue à Bruxelles du 12 au 15 septembre 1907.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908.

* TARIS. **L'automobile et les armées modernes.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908.

*** BORRINO. **I camions a vapore ed il loro rendimento economico.** — Torino, Eredi Botta, 1908. Prezzo: L. 1,50.

*** SARTORI BOROTTO. **Le ferrovie strategiche del Veneto.** — Venezia, Istituto veneto di arti grafiche, 1908.

*** VILLA. **L'aeromobile, macchina più pesante dell'aria, atta a percorrere gli spazi aerei in ogni senso, secondo la volontà del manovratore.** — Lodi, tipografia sociale editrice succ. Wilmaut, 1908.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* BOMMIER. **Le bréviaire du chauffeur. Anatomie. Physiologie. — Pathologie. — Thérapeutique et hygiène de la voiture automobile et des motocycles.** 3me édition. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908.

*** ROSSET. **L'accumulateur au plomb.** — Paris, Béranger, 1908. Prix: relié, 18 frs.

*** STASSANO. **La verité sur les fours électriques.** — Torino, Società tipografica editrice Nazionale, 1908.

*** MURANI. **Fisica.** 8ª edizione accresciuta e riveduta dall'autore. — Milano, Ulrico Hoepli, 1908.

---

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio.*
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

Digitized by Google

Organizzazione ed impiego delle armi d'artiglieria e genio.

* MORELLE. **Le canon pour tous.** — Paris, Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1908.

* MORELLE. **Les deux leçons.** — Paris, Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1908.

Storia ed arte militare.

*** **Centenaire (Le) de Saint-Cyr. 1808-1908.** — Paris, Berger-Levrault, et Cie, 1908. Prix, broché 3 fr.

*** **La guerre de 1870-71. Étude sur la campagne du général Bourbaki dans l'est. — I. Le plan de campagne — La concentrations.** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1908. Prix: 9 fr.

*** DE NAZELLE. **Dupleix et la défense de Pondichéry (1748) d'après des documents inédits et les archives de la famille de Dupleix.** — Paris, Honoré Champion, 1908.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

*** SETTI. **Il pontiere: manuale ad uso dei soldati e graduati dei pontieri.** — Piacenza, tip. G. Tedeschi, 1908.

*** **Istruzione sull'apparato ottico da campo Faini da mm. 45 per truppe alpine.** — Pavia, Tip. succ. Marelli, 1908.

*** **Manuale pel telegrafista militare.** Testo. — (3° reggimento genio). — Firenze, tipografia del Reggimento, 1907.

*** **Istruzione sul cavalcare e sul condurre; maneggio delle armi a cavallo per l'arma del genio.** Edizione 1908. — Roma, E. Voghera, 1908. Prezzo: L. 1,35.

Marina.

* JANE. **Fighting Ships. (Eleventh year of Issue).** — London, Sampson Low, Marston and Co., 1908.

** **Exposition franco-britannique — Londres 1908. — Ministère de la Marine. Matériel de Guerre. — Construction navale.** Groupe IV, Classe 22bis (Section française). — Paris, Imprimerie générale Lahure, 1908.

* RIBIÈRE. **Phares et signaux maritimes.** — Paris, Doin, 1908.

Miscellanea.

** NATALE. **Relazione della sezione «strade ordinarie.»** — Estratto dalla Relazione generale della giuria dell'Esposizione di Milano del 1906. — Milano, Capriolio e Massimino, 1908.

*** BRICE et BOTTET. — **Le Corps de santé militaire en France. — Son évolution — Ses campagnes 1708-1882.** — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1908. Prix, broché, 25 fr.

*** WERNIGK. **Taschenbuch für die Feldartillerie.** — Berlin, E. S. Mittler und Sohn, 1908.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Fournier. L'erosione dei cannoni (dai *Proceedings of the U. S. N. Inst.*, n. 7). (*Revue maritime*, magg.).

Fournier. Il consumo dei cannoni (dall' *Ueberall*). (*Id.*, id.)

Fornerod. L'artiglieria pesante. (*Revue militaire suisse*, luglio).

Chappuzeau. Il guasto verificatosi nel metallo di un cannone da 150 *mm* della corazzata Almirante Cochrane. (*Revista de marina.* Valparaiso, maggio).

Digitized by Google

da Costa. Il materiale d'artiglieria russo. (*Revista de Artilharia*. Lisbona, luglio).

Kühn. Il cannone campale tedesco 96 n/A (*Mitteilungen über Geg. des Artillerie-und Geniewesens*, luglio).

Duckstein. Due problemi pel cannone da campagna. (*Artilleristische Monatshefte*, maggio).

Steinmetz. Regoletto misuratore per artiglieria. (*Id.*, giugno).

Goebel. Trasformazione dei vecchi cannoni nel tipo a rinculo sull'affusto. (*Id.*, id.).

Richter. Il nuovo cannone campale tedesco (*Id.*, id.).

Rohne. Gli apparecchi tedeschi e francesi per dare la direzione ai cannoni da campagna. (*Id.*, id.).

Blittersdorf. Sull'unità di proietto dell'artiglieria campale. (*Id.*, luglio).

Fleck. La metragliatrice Madsen. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, luglio).

Il regoletto tedesco pel tiro della fanteria. (*Id.*, id.).

Munizioni. Esplosivi.

Polveri infumigene. (*Engineering*, 10 luglio).

Beebe. Dotazione di munizioni per armi portatili (*continua*). (*Journal of the M. S. Inst.*, luglio-agosto).

Armi portatili.

Mossolin. Le metragliatrici a cavallo ed il loro impiego. (*Rivista di Cavalleria*, agosto).

Le armi portatili dell'artiglieria da campagna. (*Militär-Wochenblatt*, n. 98).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Charbonnier. Balistica interna. — Teorie. Esperienze. (*Revue d'Artillerie*, giugno).

Ingalls. Note sulla balistica interna. (*Journal of the U. S. Artillery*, luglio-agosto).

von Witzleben. Corazze e proietti perforanti. (*Zeitschrift ges. Schiess-und Sprengstoffwesen*, n. 20).

Rohne. Il tiro contro i dirigibili. (*Artilleristische Monatshefte*, giugno, n. 18).

Trofimov. Dell'influenza del terreno sul puntamento per mezzo del goniometro e del livello. (*Artilleriski Journal*, aprile).

Luklanov. Nuovo metodo per la compilazione delle tavole di tiro per l'artiglieria da costa. (*Id.*, aprile).

Glaskov. Il tiro dell'artiglieria da fortezza contro un bersaglio non visto dalla batteria, per mezzo di un osservatore laterale. (*Id.*, giugno).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Lo stato attuale dell'aviazione. (*Giornale del genio civile*, giugno).

I palloni dirigibili. (*L'Industria*, 26 luglio).

L'automobilismo dal punto di vista militare. (*Journal des Sciences militaires*, 15 luglio e seg.).

Archen. — I palloni dirigibili. Id., 1° sett. e seg.).

L'impiego dei dirigibili negli eserciti. (*France militaire*, 23 luglio).

Empeyta. Gli automobili volontari alle manovre del 1° corpo d'armata nel 1907. (*Revue militaire suisse*, luglio).

Nuova istruzione sulla segnalazione ottica nell'esercito russo. (*Revue d'Infanterie*, 15 luglio).

Maxim. Sul problema dell'aviazione. (*Engineering*, 17 luglio).

Notizie sull'aerostatica militare. (*Journal of the M. S. Inst.*, luglio-ag.).

Digitized by Google

Knowles. La scuola per le segnalazioni nell'esercito. (*Journal of the M. S. Inst.*, luglio-ag.).

Il servizio delle comunicazioni nella guerra russo-giapponese (dal russo). (*Journal of the R. U. S. Inst.*, luglio).

Soluzione metodica della questione degli automobili per carichi pesanti. (*Militär-Wochenblatt*, 21 luglio).

Dienstbach. Il nuovo periodo dell'aeronautica americana. (*Ill. aeronautische Mitteilungen*, 15 luglio).

Chimani. La radiotelegrafia. (*Streffleurs mil. Zeits.*, luglio).

Sperling. Pallone frenato, pallone libero ed aeronave nel loro impiego per scopi militari. (*Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde*, fasc. 3°).

La ferrovia dell'Amur. (*Id.*, id.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Bollati Nobili. La fortificazione campale e l'azione tattica della fanteria. (*Rivista militare italiana*, luglio).

Hoppenstedt. Il combattimento contro le posizioni fortificate. (*Journal des Sciences militaires*, 15 agosto, *fine*).

L'importanza della piazza forte di Amsterdam. (*Internationale Revue über die g. Armeen u. Flotten*, agosto, suppl. n. 113).

Il combattimento contro le posizioni fortificate campali. (*Id.*, id.).

Vogel. Porto Arthur e la teoria della guerra da fortezza. (*Beiheft zum Militär-Wochenblatt*, fasc. 6°).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Rivera. Le arcate di muratura a monta ribassata. (*Monitore tecnico*, 20 luglio).

Biette. Il viadotto di Passy, sulla Senna, per la ferrovia metropolitana di Parigi. (*Le Génie civil*, 25 luglio).

Il viadotto sopra il canale di Walney a Barrow-in-Furness. (*Engineering*, 24 luglio).

Bobrovski. La catastrofe del ponte di Quebec. (*Ingenerni Journal*, giugno e luglio).

Svercov. I ponti nella Manciuria. (*Id.*, id.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Stassano. Sulla metallurgia termoelettrica del ferro. (*Giornale del Genio civile*, giugno).

Bartoli. L'evoluzione industriale dell'elettrotecnica nell'ultimo ventennio. (*Rivista marittima*, luglio-agosto).

Spera. La forza motrice nelle officine di piccola e media potenza. (*Monitore tecnico*, 20 luglio).

Bini. Modifica all'apparecchio per analizzare i gaz. (*Rivista d'ingegneria sanitaria*, n. 10).

Spera. Sulla calcolazione dei trasformatori di corrente. (*L'Industria*, 26 luglio).

Zuppinger. Trasmissioni moderne Lenix (di forze). (*Id.*, id.).

Roy. Ricerche teorico-sperimentali sul riscaldamento dei conduttori per opera della corrente. (*La Lumière électrique*, 25 luglio).

Magunna. Sull'applicazione delle correnti ondulatrici armoniche agli apparecchi telegrafici stampanti. Telegrafia multipla Mercadier. (*Id.*, id.).

Lama-Noriega. Applicazione del progresso metallurgico alla fabbricazione dei pezzi di artiglieria. (*Memorial de Ingieneros*. Madrid, giugno).

Digitized by Google

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Requena. Impiego delle granate a mano a Porto Arthur. (*Memorial de Ingenieros*. Madrid, giugno).

de Barros. Gli esploratori d'artiglieria (seguito). (*Revista de Artilharia*. Lisbona, luglio),

Rudeanu. L'artiglieria campale a tiro rapido e il suo impiego sul campo di battaglia, in unione con le altre armi. (*Romania militara*, giugno e seg.).

Vasile. Considerazioni sul servizio di ricognizione e di sicurezza nell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

L'artiglieria austro-ungarica dopo la nuova organizzazione del mese di aprile. (*Buletinul Armatei si Marinei*, giugno-luglio).

Stone. L'artiglieria pesante di un esercito campale. (*Journal of the R. U. S. Inst*, luglio).

La riorganizzazione dell'artiglieria austro-ungarica. (*Neue militärische Blätter* 6 luglio).

La posizione di tiro quasi coperta dell'artiglieria campale. (*Militär-Wochenblatt*, 21 luglio).

Balck. La riorganizzazione dei servizi del treno in Germania, Austria, Francia e Russia. (*Militär-Zeitung*, 11 luglio).

Caemmerer. L'impiego di mezze batterie. (*Artilleristische Monatshefte*, maggio).

Il nuovo ordinamento dell'artiglieria campale austriaca. (*Id.*, id.).

Sulla questione dell'organizzazione dell'artiglieria tedesca. (*Id.*, luglio).

Richter. Perchè fu necessario ridurre il numero dei pezzi nelle batterie campali tedesche. (*Jahrbücher f. d. deutsche Arm. u. M.*, giugno).

Storia ed arte militare.

L'esercito giapponese nel 1908. (*Revue mil. des armées êtrangéres*, luglio).

La nuova organizzazione dell'esercito rumeno. (*Id.*, id.).

Gli zappatori di cavalleria dell'esercito tedesco. (*Id.*, id).

Collegamenti e comunicazioni sul campo di battaglia. (*Revue d'Infanterie*, 15 luglio).

La condotta degli eserciti ed i palloni dirigibili. (*Internationale Revue*, suppl. 112, luglio).

L'attacco e la crisi nella battaglia. (*Id.*, id.).

Gascovin. Contributo alla tattica di combattimento della fanteria. (*Id.*, id.).

La vittoria di Bailen. (*Revista tecnica de Infanteria y Caballeria*, 15 luglio).

Tyrrel. Metodi moderni di organizzazioni militari. (*Journal of the R U.S. Inst.*, luglio).

Makins. La cavalleria nella battaglia (dal francese). (*Id.*, id.).

Rawlinson. Operazioni di notte. (*Id* ,giug.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Il regolamento d'esercizi per i distaccamenti di metragliatrici nell' esercito giapponese (dal russo). (*Buletinul Armatei si Marinei*, giugno-luglio).

Breitkopf. Preparazione, esecuzione e critica delle esercitazioni di tiro di guerra di grandi reparti. (*Beiheft zum Militär-Wochenblatt*, fasc. 6°).

Richter. Il regolamento pel servizio in guerra e il regolamento di manovra del 22 marzo 1908, sotto il punto di vista particolare delle norme prescritte per l'artiglieria. (*Artilleristische Monatshefte*, maggio).

Digitized by Google

Richter. Lo sviluppo dell'esplorazione nella artiglieria campale. (*Artilleristische Monatshefte*, luglio).

I nuovi regolamenti di servizio e l'addestramento dell'esercito giapponese dopo la guerra. (*Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde*, fasc. 3°).

Marina.

Fournier. Il progresso della torpedine (dall'*Engineering*). (*Revue maritime*, maggio).

Fournier. Il progresso dell'Italia nella navigazione sottomarina (dall'*Engineering*). (*Id.*, id.).

L'evoluzione dell'artiglieria navale negli ultimi dieci anni. (*Revista de marina*. Valparaiso, maggio).

Il cannone e il proietto nella guerra marittima del futuro (traduzione). (*Id* , id.).

Miscellanea.

Nievo. Il metodo geologico nello studio militare del terreno. (*Rivista militare italiana*, luglio).

Gli appoggi per fucile. (*Revue d'Infanterie*, 15 luglio).

Michelin. Nuovo dispositivo di pneumatici per grandi pesi. (*Compte rendu Société Ing. civ. de France*, aprile).

Cambon. Il progresso dell'industria tedesca (*Compte rendu Société Ing. civ. de France*, aprile).

Nède. Alcuni problemi d'artiglieria (dal francese). (*Buletinul Armatei si Marinei*, giugno-luglio).

Wing. La distribuzione ed il rifornimento di munizioni sul campo di battaglia. (*Journal of the R. U. S. Inst.*, luglio.

La situazione militare in India. (*Beiheft 99 zur Internationale Revue*, luglio).

Lo sparo senza detonazione. (*Allg. schweizerische Militärzeitung*, 18 luglio).

Rohne. Il tiro della fanteria contro aereostati dirigibili. (*Militär-Wochenblatt*, 7 luglio).

Zobel. La rimonta nell'esercito germanico per l'anno 1907. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, giugno).

La potenzialità di trainare nei cavalli di artiglieria. (*Artilleristische Monatshefte*, maggio).

L'armamento dell'artiglieria campale con la carabina. (*Id.*, giugno).

Neuschler. L'artiglieria someggiata per accompagnare la fanteria all'attacco. (*Id.*, id.).

Schön. Alcune idee sulle operazioni in montagna. (*Streffleurs mil. Zeits.*, luglio).

Digitized by Google

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

dal 1° aprile al 31 giugno 1908

Rheinische Metallwaaren-und Maschinenfabrik, a Düsseldorf-Derendorf (Germania): « Fusée d'obus à verrouillage de l'aiguille percutrice ». Per 15 anni.

Vennewald Anton, a Neubeckum, Westphalie (Germania): « Dispositif empêchant de tirer lors d'une mauvaise tenue de l'arme de feu ». Per 1 anno.

Waffenfabrik Mauser Aktiengesellschaft, a Oberndorf a Neckar (Germania): « Chien avec arrêt et protecteur contre les gaz pour fusil à fermeture à cylindre. (*Prolungamento della privativa* 40133) ». Per 1 anno.

La stessa: « Chargeur par le recul avec canon mobile. (*Prolungamento della privativa* 66129) ». Per 1 anno.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, a Essen a/R (Germania): « Projectile comprenant un noyau en acier, une chemise fermée sur le culot mais laissant la pointe du noyau libre, et une masse de remplissage en métal mou convenable, interposée entre le noyau et la chemise ». Per 15 anni.

Frommer Rudolf, a Budapest (Ungheria): « Dispositif de freinage pour la culasse des armes à feu à répétition ». Per 6 anni.

Maroida Angelo di Francesco, a Cuneo: « Goniometro-diagramma graduato pel puntamento delle artiglierie ». (*Completivo della privativa* 87675).

Pagani Giuseppe fu Marco, a Genova: « Para-siluri a rete metallica ». (*Prolungamento della privativa* 86081). Per 1 anno.

Polte Engen, a Sudenburg-Magdeburg (Germania): « Processo per trasformare proiettili esistenti a camicia per la fanteria ». (*Prolungamento della privativa* 86134). Per 1 anno.

Schneider & C. (Società), a Creusot (Francia) e **Canet Jean Baptiste Gustave Adolphe**, a Parigi: « Dispositif compensateur automatique des inclinaisons du navire pour les appareils de visée des bouches à feu de marine ». (*Prolungamento della privativa* 62069). Per 6 anni.

Digitized by Google

Berthier André Virgile Paul Marie, a Costantinopoli: « Balle pour armes de petit calibre ». Per 3 anni.

Deport Joseph Albert, a Parigi: « Perfectionnements aux bouches à feu dites à recul différentiel ». Per 15 anni.

Manzoni Giovanni Battista fu Giuseppe, a Milano: « Processo per fabbricare corazze imperforabili per difesa personale ». Per 1 anno.

Marga Ulderique, a Dieghem (Belgio): « Arme à feu ». per 6 anni.

Mitchell Frank, a Londra: « Perfectionnements apportés aux appareils pour les exercices de tir ou de visée avec armes à feu ». Per 6 anni.

Pompili Riccardo del fu Giuseppe, a Tivoli (Roma): « Disposizione per il lanciamento di proiettili senza camere chiuse di guida, mediante cariche di alti esplosivi ». Per 3 anni.

Skasin Wassili Iwanowitz, a Mosca (Russia): « Projectile pour tirs d'essai ». Per 1 anno.

Greco Agesilao, a Roma: « Nuova spada italiana Greco ». Per 5 anni.

Massone Enrico Michelangelo, a Recco (Genova): « Proiettile ad alette elicoidali per artiglierie ». Per 2 anni.

Armstrong W. G., Whitworth & Co. Limited, a Newcastle-on-Tyne (Gran Bretagna): « Perfezionamenti negli affusti per cannoni da campagna ». (*Prolungamento della privativa* 61350). Per 9 anni.

La stessa: « Congegno di caricamento ». (*Prolungamento della privativa* 61957). Per 9 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Dispositif de magasin pour pièces d'artillerie automatiques » Per 15 anni.

Valvassori Mario, a Mede (Pavia): « Congegno di mira Valvassori per fucili ». Per 3 anni.

Armstrong W. G. Whitworth & Company Limited, a Newcastle-on-Tyne (Gran Bretagna): « Perfezionamenti nei cannoni ». Per 6 anni.

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME III

(LUGLIO-AGOSTO E SETTEMBRE 1908)

Impiego dell' artiglieria campale, e coordinamento della sua azione con quella delle altre armi (*fine*). (**Castellani,** *colonnello d'artiglieria*) . . . . . *Pag.* 5

Radiotelegrafia sistema Poulsen (con 1 tav.). (**Bardeloni,** *tenente del genio*) . . . . . » 36

Cenni sul riordinamento dei parchi d'assedio. (**Venzi,** *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 54

L'artiglieria piemontese dal 1816 al 1821 giudicata da un contemporaneo. (**Cavaciocchi,** *colonnello di stato maggiore*). . » 82

Aggiustamento del tiro d' assedio a percussione. (**Capello,** *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 91

Demolizione coll'impiego delle mine dell'antico ponte sull' Oglio a Capo di Ponte (con 1 fig. e 2 tav.). (**Calligaris,** *maggiore del genio*). . . . . » 97

Il tiro a granata contro artiglierie scudate (con 2 tav.). (**Buffi,** *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 181

Sopra un principio fondamentale di meccanica (con 1 tav.). (**De Stefano,** *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 212

Ancora le riforme nell'arma del genio. L'Ufficio centrale e la scuola superiore tecnica. (**Rocchi,** *maggiore generale*) . . » 224

Regolo calcolatore della correzione di convergenza (con 1 tav.). (**Mattei,** *capitano di stato maggiore*). . . . . » 243

Plasmofotografia (con 3 fig.). (**Pellerano,** *capitano d'artiglieria*) » 252

Gli odierni mezzi di esplorazione e di informazione presso gli eserciti. (**Alliquò Mazzei,** *capitano del genio*) . . . . . » 258

MISCELLANEA.

La fortificazione permanente contemporanea. (**Rocchi,** *maggior generale*). *Pag.* 107

La « balistica interna » del comandante Charbonnier. (A. M.) . . . . . » 127

L'artiglieria giapponese nel 1908. (R.). . . . . » 141

Digitized by Google

Esperienze di tiro e di scoppio contro opere moderne di fortificazione (con 2 tav.). (σ). . . . . Pag. 147
Una nuova capsula fulminante (con 3 fig.). (σ) . . . . . » 151
Una nuova bussola topografica (con 1 fig.). (R.) . . . . . » 154

Shrapnel rigato con pallette oblunghe (con 1 tav.). (X) . . . . . » 287
Il nuovo materiale dell'artiglieria da montagna portoghese. (R.) . . . » 296
Il nuovo ordinamento dei pionieri in Austria-Ungheria. (σ) . . . . . » 306
I freni idraulici Ehrhardt per bocche da fuoco a tiro curvo (con 1 fig. e 1 tav.). (R). . . . . » 311

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Corsi d'istruzione sul nuovo cannone da campagna . . . . . Pag. 156
Colonne autonome di munizioni per l'artiglieria da campagna . . . . » 156
Valori numerici delle principali linee trigonometriche per gradi millesimali. . . . . » 157
Costituzione di 3 reggimenti e di 2 brigate d'artiglieria da montagna . » 159
Dipendenza dell'artiglieria dai comandi delle divisioni. . . . . » 159
Manovre imperiali in Ungheria . . . . . » 160
Batterie di mortai pesanti su treno automobile . . . . . » 160

Divisioni autonome di obici leggeri da campagna . . . . . » 317
Distribuzione di strumenti ottici. . . . . » 318

Belgio:

Acquisto di metragliatrici Hotchkiss . . . . . » 161

Bulgaria:

Istituzione di un ispettorato del genio . . . . . » 161

Francia:

Il nuovo ordinamento dell'artiglieria . . . . . » 162
Circa le esercitazioni di tiro dell'artiglieria da campagna nel 1907. . . » 162

Circolare relativa all'insegnamento elettrotecnico nell'esercito. . . . . » 318
Studi sul numero dei pezzi di una batteria . . . . . » 319
Numero dei pezzi per corpo d'armata. . . . . » 321
Il sistema di « abatage » del cannone da campagna . . . . . » 321
Cambiamenti d'obiettivo per parte delle batterie da campagna . . . . » 322
Riordinamento del servizio delle polveri e degli esplosivi . . . . . » 323

Germania:

Nuovo regolamento pel treno militare . . . . . » 164
Torpedine aerea Unge . . . . . » 165
Tiro contro palloni . . . . . » 165
Esperienze con aerostati . . . . . » 166

Rimonta dei cavalli durante l'anno 1907 . . . . . » 325
Impiego del telefono alle manovre . . . . . » 326
Costruzione di treni automobili Renard . . . . . » 326

Digitized by Google

L'artiglieria navale . . . . . Pag. 326
Colombi viaggiatori impiegati per rilievi fotografici . . . . . » 328
Pistola automatica per la marina . . . . . » 328

Giappone:

Disposizioni pel collegamento delle diverse armi nel combattimento . . » 328
Adozione di una nuova pallottola . . . . . » 329

Inghilterra:

Artiglieria pesante da campagna . . . . . » 329

Olanda:

Armamento dell'artiglieria da fortezza . . . . . » 331

Russia:

Scuola centrale di tiro per gli ufficiali d'artiglieria . . . . . » 166
Strumenti ottici . . . . . » 167

Il fucile-metragliatrice Madsen . . . . . » 333
Armamento dei soldati incaricati del servizio delle metragliatrici . . . » 335

Spagna:

Esperienze con una nuova cartuccia per fanteria . . . . . » 335

Svezia:

Nuova istruzione sul servizio delle segnalazioni . . . . . » 336

Svizzera:

Ripartizione del munizionamento e del vettovagliamento al seguito delle truppe . . . . . » 337
Esperienze con materiali d'artiglieria . . . . . » 338

Stati diversi:

Proietto unico per l'artiglieria da campagna . . . . . » 169

Metodi di produzione dell'idrogeno . . . . . » 338

BIBLIOGRAFIA.

La nuova Rivista di Fanteria. . . . . Pag. 172
La cavalleria alla R. Nave « Lanciere » . . . . . » 173

Onoranze centenarie al generale Giovanni Cavalli in Torino. 1808-1908. . . . . » 340

Digitized by Google

V. PAPPALARDO, *capitano d'artiglieria.* — In memoria del generale Cavalli . . . . . *Pag.* 342
DEPORT, *lieutenant-colonel.* — Canon à tir rapide. — Le matériel de campagne français et le matériel allemand. . . » 343
GOIRAN, *général.* — Instruction tactique sur le terrain dans la brigade d'artillerie. . . . . » 345

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE . . . . *Pag.* 174, 349

***

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE . . . . . *Pag.* 355
INDICE DELLE MATERIE CONTENUTE NEL III VOLUME 1908 . . » 357

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06235 3308